

No 278
AVRIL
1978

2,50 F

BELGIQUE ET
LUXEMBOURG .... 20 F.B.
AFRIQUE ...... 125 F. CFA
(Zone Franc)

INDE

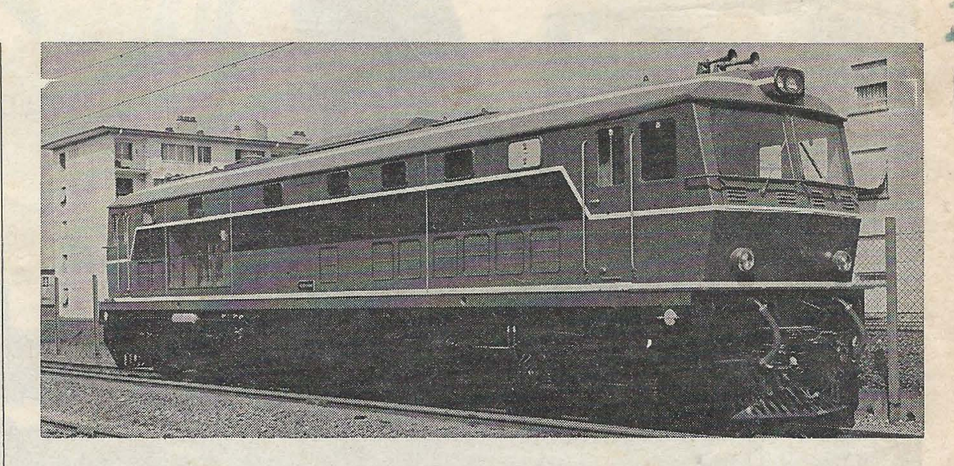
L'électrification des voies ferrées progresse rapidement mais le réseau possède encore un parc de 8.500 locomotives à vapeur

Photo J.M.L.

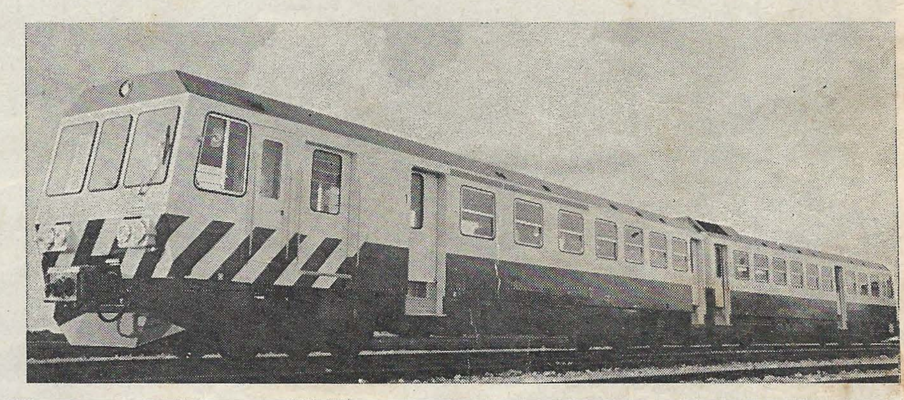
Sous la caténaire récemment posée, une Mikado (classe WG) traverse New-Delhi en tête d'un train de minerai

pour le développement des réseaux ferroviaires à "voie métrique"

1000 locomotives
et 500 motrices ou voitures
pour réseaux « voie métrique »
mises en service depuis 1955
en Afrique-Amérique-Asie et Europe



une des 54 locomotives ALSTHOM, type CC 2 400 ch U.I.C., livrées en 1974 aux chemins de fer Thaïlandais.



un des 44 Autorails Diesel-électriques ALSTHOM de 550 ch U.I.C., livrés aux Chemins de fer Portugais en 1976 et 1977.

ALSTHOM
TRANSPORT

ALSTHOM-ATLANTIQUE

DIVISION MATÉRIELS DE TRANSPORT FERROVIAIRE

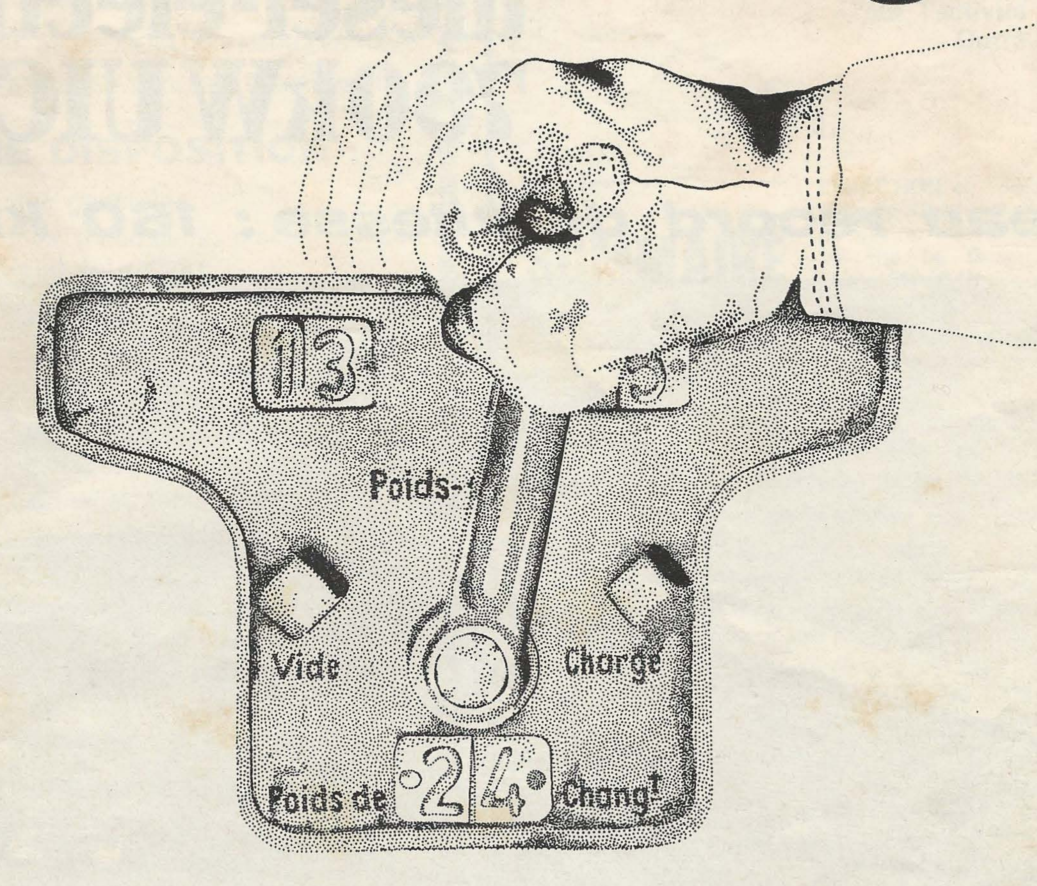
38, av. Kléber, 75784 Paris - Cedex 16

Tél. : 502-14-13 - Télex : 611938 Alsthom - Paris

une "Entité Industrielle" de renommée mondiale groupant plus de 6000 personnes en équipes de :
vente, conception, fabrication, après-vente et coopération

Production annuelle :
800 locomotives de ligne, motrices ou voitures de chemin de fer ou de métros.
et tous les composants principaux :
— moteurs de traction, bogies, appareillages, isolants, redresseurs, hacheurs, sous-stations, signalisation, automatismes ferroviaires.

Vide ou Chargé?



Errare humanum est!

Cette position est-elle la bonne?
Avec une commande automatique SAB, le doute n'existe plus, les risques coûteux disparaissent.

Les "Vide-Chargé" automatiques SAB:

- suppriment les interventions manuelles,
- adaptent automatiquement le poids-frein au poids-wagon,
- éliminent les risques d'enrayages par suite des erreurs de manoeuvre,
- améliorent la tenue des bandages,
- permettent d'obtenir automatiquement deux régimes de freinage à partir d'un distributeur classique, à pression limitée ou non, quelle qu'en soit la marque.

Les "Vide-Chargé" automatiques SAB présentent la même robustesse légendaire que tous les autres appareils ferroviaires SAB.

Désormais — les "Vide-Chargé" manuels SAB, qui équipent environ 1.500000 wagons dans le monde, peuvent être **automatisés** avec un minimum de modifications et à peu de frais.



Belgique: SAB Broms S.A. Nossegem (Bruxelles). **France:** Société SAB, Saint-Cloud (Paris). **Grande Bretagne:** SAB Brake Regulator Co. Ltd. Darlington. **Italie:** SAB Broms S.p.A. Fiesole (Firenze). **Espagne:** SAB Ibérica S.A. Madrid. **Suède:** SAB Bromsregulator, Malmö. **Brésil:** Suecobras Indústria e Comércio S.A. Rio de Janeiro. **USA:** American SAB Company, Inc. Chicago. 15 autres fabricants sous licence. Représentants sur tous les continents.

BULLETIN D'ABONNEMENT

à retourner à « LA VIE DU RAIL »
11, RUE DE MILAN • 75440 PARIS CEDEX 09

M. ....

demeurant à ....

souscrit un abonnement d'un an à « La Vie du Rail Outre-Mer » (revue mensuelle), et verse la somme de .... (1)
correspondant à cet abonnement.

Date : Signature :

(1) France, départements et territoires d'Outre-Mer, Afrique (zone Franc), Madagascar, Mali, Tunisie : 20 F.F. au C.C.P. « Editions NM » n° 2518-74 G à PARIS — Belgique et Luxembourg : 250 F.B. au C.C.P. « Editions NM » n° 0600365-32 à BRUXELLES — Suisse : 16,30 F.S. au C.C.P. « La Vie du Rail » n° 30-15043 à BERNE — Grande-Bretagne : 4 £ aux « French Railways », 179, Picadilly LONDON, W 1 — Maroc : 32 DH. à l'agence SNCF de CASABLANCA, 97, boulevard Mohamed V — Algérie : 29 DA. au C.C.P. de la Société Nationale d'Edition et de Diffusion n° 1779-58 à ALGER — Autres pays : 34 F.F. par mandat international au C.C.P. « Editions NM » n° 2518-74 G à PARIS.

Supplément variable selon les pays pour les envois par avion.

N.B. - **Veuillez préciser l'objet de votre versement sur le talon de votre mandat.**

No 278
AVRIL
1978

La VIE du RAIL OUTRE-MER

Revue mensuelle d'information sur l'activité ferroviaire Outre-Mer

REDACTION et PUBLICITE : Office Français de Coopération pour les Chemins de Fer et les Matériels d'Equipement, 38, rue La Bruyère, 75009 PARIS - Tél. : 280-68-18.

ABONNEMENTS : Editions N.M., 11, rue de Milan, 75440 PARIS CEDEX 09.

SOMMAIRE

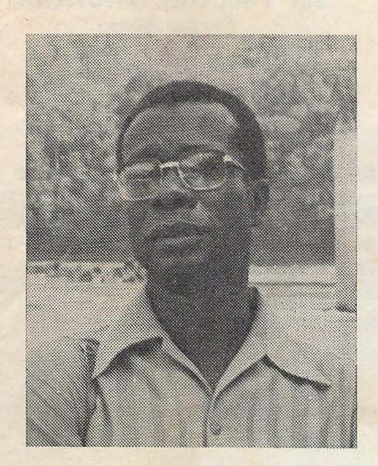
CONTENTS

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

Studio MYC - Railway Gazette
Alsthom-Atlantique - RATP - Alix - Southern Pacific
J.-M. Leclercq - Robillard - Indian Railway Board

AU GABON

Monsieur
KACKA OBELEMBIA



est nommé
Directeur Général
adjoint de l'OCTRA

NOS lecteurs savent que, depuis le 1er mars 1976, la direction générale de l'Office du chemin de fer Transgabonais (OCTRA) est assurée par M. Charles Tsibah, précédemment directeur général adjoint de cet organisme (1).

Le poste de directeur général adjoint, vacant depuis cette époque, vient d'être confié à M. Félix Kacka Obelembia, par un décret présidentiel en date du 8 février 1978.

Voici un bref curriculum vitae de l'intéressé.

Né le 27 juillet 1933 à Libreville, M. Kacka Obelembia est un ancien élève du Collège Technique de Nîmes et de l'Ecole d'Ingénieurs radio-électriciens de Paris.

Il est titulaire du diplôme d'Ingénieur des Techniques de la Radio-Diffusion, délivré par l'Institut des Techniques de la Radio-Diffusion R.T.F.

Après avoir exercé les fonctions de préfet des études et de professeur au Centre de Formation de la SORAFOM, à Maisons-Laffitte, M. Kacka Obelembia œuvra au Zaïre, en qualité de technicien des studios de la voix du Katanga.

De 1961 à 1975, il sert, comme Ingénieur-conseil, à l'Office National des Transports ferroviaires et fluviaux du Zaïre (ONATRA).

En 1975, de retour dans son pays natal, il est affecté à l'OCTRA avec le titre de directeur technique de l'Office.

Il ne devait quitter ce poste qu'en février dernier pour accéder aux fonctions de directeur général adjoint de l'OCTRA.

« La Vie du Rail Outre-Mer » adresse à M. Kacka Obelembia ses vives félicitations et ses vœux de plein succès dans les difficiles mais attachantes fonctions qui sont désormais les siennes.

(1) Notre no 260, page 8.

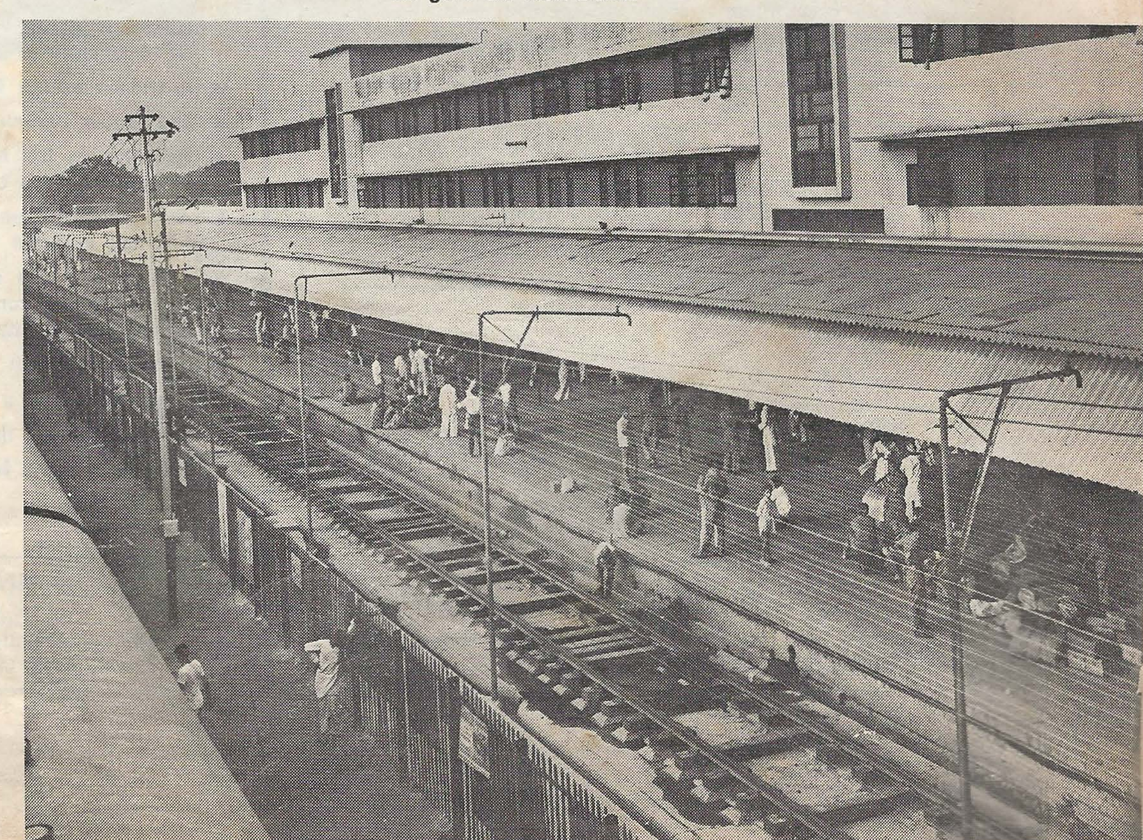


Le « Pink City Express » à pleine vitesse entre Delhi et Jaipur.

COUP D'ŒIL SUR

LES CHEMINS DE FER DE L'INDE

La gare de New-Delhi.



Il y a bien longtemps que La Vie du Rail Outre-Mer n'a pas parlé de l'un des plus importants réseaux du monde : celui des Chemins de fer Indien (1). Il s'étend sur plus de 60.000 km, ce qui est peu pour desservir un pays six fois grand comme la France et douze fois plus peuplé, mais beaucoup si l'on compare ce kilométrage à celui des autres pays asiatiques.

Les voies ferrées qui se développent surtout dans la vallée du Gange au sud du Dekkan sont, pour près de la moitié, des voies « étroites », à l'écartement métrique (25 550 km) où même moindre (76 et 61 cm). C'est dire l'intérêt qu'elles présentent pour nos lecteurs des réseaux africains : car, pas plus qu'au Japon ou au Brésil, la voie métrique n'est ici synonyme de faible trafic. On pourra lire ci-dessous que le « Pink City Express » circule désormais chaque jour entre Delhi et Jaipur à la vitesse maximale de 100 km/h.

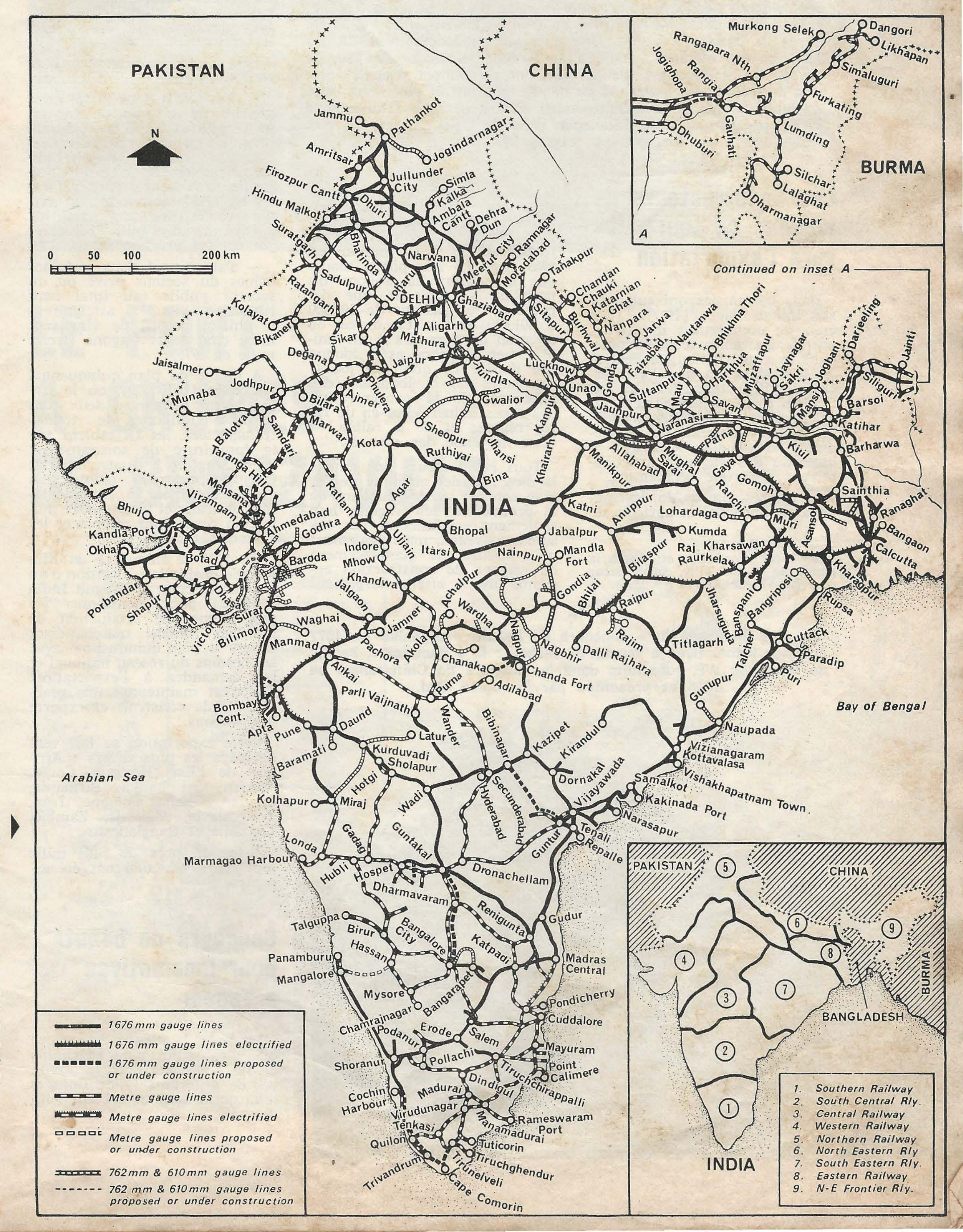
Les Chemins de fer Indiens dont l'origine remonte au 18 novembre 1852, date à laquelle circula le premier train entre Bombay et Thana, ont été nationalisés en 1950 ; le réseau est organisé en neuf régions administratives très autonomes qui ont absorbé progressivement les diverses compagnies publiques ou privées. Ce sont le Central Railway (6.013 km) dont le siège est à Bombay ; l'Eastern Railway (4.229 km), dans la basse vallée du Gange ; le North Eastern Railway (4.977 km) à Gorakhpur ; le Northeast Frontier Railway (3.628 km), dans la région située au nord du Bangla Desh — c'est là que se trouve la pittoresque ligne de Siliguri à Darjeeling, en plein Himalaya — ; le Northern Railway (10.687 km), dont le siège est à New-Delhi ; dans le Dekkan, le South Central Railway (6.175 km) et le Southern Railway (7.452 km), entre Madras et le Kerala ; le South Eastern Railway (6.841 km), à l'ouest de Calcutta, qui draine à lui seul plus du tiers du trafic des Chemins de fer Indiens ; enfin, le Western Railway (10.206 km) entre Bombay et Delhi.

Nous publions ci-dessous, sur ce réseau, quelques échos dus à notre ami Jean-Michel Leclercq dont nos lecteurs ont déjà pu apprécier dans cette revue d'intéressants reportages sur divers chemins de fer (notamment ceux du Canada et d'Australie). M. J.M. Leclercq est également l'auteur de la belle photographie en couleurs qui orne la page de couverture de ce numéro.

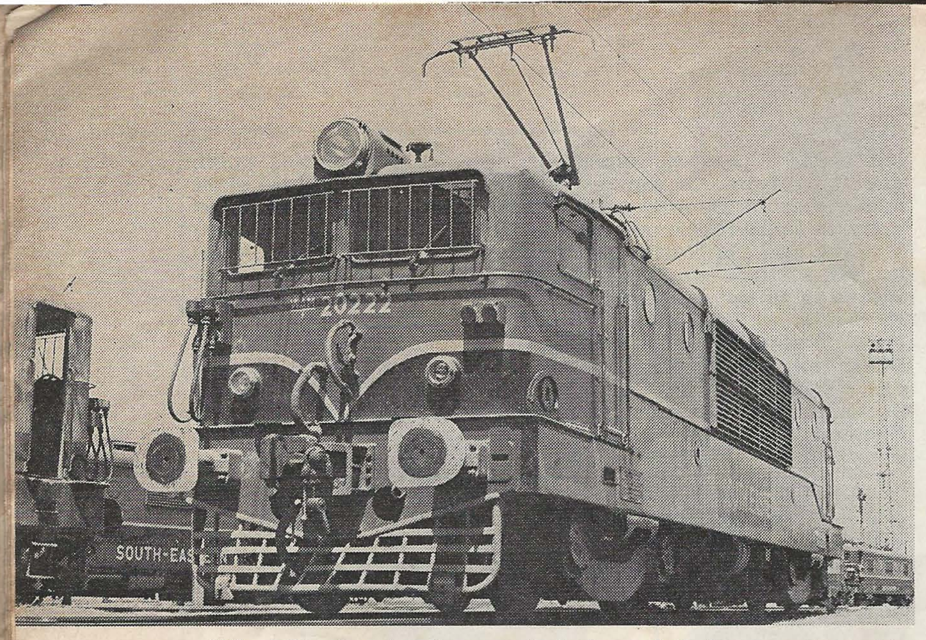
Fidèle à la diversité...

A l'image de sa diversité technique, linguistique et culturelle, l'Inde possède un réseau ferré qui ne compte pas moins de quatre écartements. En effet les 60.170 kilomètres de voies ferrées se composent de 30.274 kilomètres de voie large (1,676 m), 25.551 kilomètres de voie métrique et 4.476 kilomètres de voies étroites (0,762 m et 0,610 m). Après avoir un moment envisagé d'installer partout la voie large, l'Office des chemins de fer a finalement renoncé à son projet face à l'énormité du prix d'une telle opération (40 milliards de roupies). Un programme de conversion à la voie large n'en est pas moins en cours actuellement. Il porte sur 2.400 kilomètres de voies et représente un investissement de 2 milliards de roupies. Huit lignes à voie métrique sont ainsi progressivement transformées : Barabanki-Samastipur, Viramgaum-Okha-Porbander, Guntakal-Bangalore, Samastipur-Dharbanga, Bongaigaon-Ganhati, Guntor-Mecherla, Suratgarh-Bhatinda et Manmad-Purli-Baijnath. Outre ces huit lignes, les chemins de fer indiens estiment qu'ils pourraient également envisager d'autres conversions au cours de la période d'application du cinquième Plan quinquennal et notamment celle de la ligne Delhi-Jaipur-Ahmedabad.

(1) Le premier (et le dernier) article consacré à ce réseau a été publié dans notre n° 73, en avril 1960 sous le titre : « **Ayant opté pour le monophasé, l'Inde reçoit ses premières locomotives construites en France** ».



Le réseau ferré indien qui s'étend sur plus de 60.000 km est divisé en neuf régions, administrées de façon très autonome. Quatre écartements de voies coexistent : 1,676 m sur 30.274 km ; 1,00 m sur 25.551 km ; 0,762 m et 0,610 m sur 4.476 km. Près de 4.500 km de lignes sont actuellement électrifiées, surtout dans les régions Est, Sud-Est et Centre. Un programme de conversion à la voie large portant sur 2.400 km de voies métriques est actuellement en cours de réalisation (Carte RGI).



L'électrification des lignes principales a fait des progrès rapides depuis vingt ans, à la suite d'une mission d'experts de la S.N.C.F. qui, en 1956, conseilla l'adoption du courant industriel 25 kV 50 Hz et de la caténaire légère. Une centaine de locomotives BB de 2.910 ch fut alors commandée au Groupement européen 50 Hz et construite dans les usines Alsthom de Belfort. Depuis lors, plus de trois cents machines du même type ont été montées dans les ateliers du réseau à Chittaranjan sous licence du Groupement 50 Hz. Ici, au dépôt de Tatanagar, près de Calcutta, une de ces locomotives (classe WAM-1).

Les constructeurs de wagons se tournent vers l'exportation (2)

Dans les années qui suivirent son indépendance (1947), l'Inde créa de nombreuses industries, parmi lesquelles celle concernant la construction de véhicules ferroviaires à marchandises. Cependant, jusqu'en 1958, les difficultés d'approvisionnement en acier et matériaux divers obligèrent les chemins de fer indiens (IR, **Indian Railways**) à importer des wagons, particulièrement d'Europe occidentale.

Au fil des années, le développement industriel et agricole de la nation amena une augmentation spectaculaire du trafic ferroviaire qui, en tonnes transportées, passa de 95 millions de tonnes en 1950 à 226 millions en 1965 (soit 2,4 fois plus), tandis que le nombre de wagons du parc ne s'accroissait que d'à peine 30 %, passant de 301.000 à 391.000 unités. La durée de rotation de parcours d'une unité est en moyenne assez longue (de l'ordre de quatorze jours) par suite de la longueur des parcours, de la concentration des zones industrielles en de rares régions et de la faible vitesse moyenne des convois.

Tous ces facteurs ont amené la direction des chemins de fer à se pencher sur le problème de la production des wagons, non seulement en fonction des besoins nouveaux, mais également pour assurer le remplacement de wagons de construction ancienne ayant atteint largement la limite d'emploi. Les IR créèrent un service de recherches et d'études, le RDSO (**Research, Designs and Standards Organisation**) et dépêcha en Europe un certain nombre d'ingénieurs et de techniciens pour s'initier aux principes d'élaboration, de construction et d'entretien du matériel roulant ferroviaire. Ce sont eux qui, à leur retour, donnèrent le véritable coup d'envoi à l'industrie de la construction des wagons.

C'est également le RDSO qui a institué des organismes chargés de vérifier le parfait état de marche des véhicules construits (essais d'étanchéité des couverts et citernes, essais de charge, essais de l'équipement de traction et de freinage, etc.). Il possède également des laboratoires mobiles permettant de tester le comportement dynamique, la stabilité et les qualités de roulement des véhicules construits.

Les wagons produits en Inde sont fabriqués :

— d'une part dans les propres ateliers du chemin de fer où un record fut établi en 1965 avec près de sept mille véhicules. Certaines contraintes ont fait baisser sensiblement la production (mille deux cent trente véhicules en 1975) mais, dans un avenir proche, une production de l'ordre de dix mille véhicules par an est prévue ;

— d'autre part dans certaines usines du secteur privé ou du secteur public (au total neuf firmes) qui, en 1965, atteignirent le chiffre record de vingt-sept mille cinq cents wagons (treize mille en 1975).

A l'issue du plan quinquennal en cours (1975-1979), où le trafic devrait atteindre deux cent soixante millions de tonnes transportées, les IR tablent sur la fourniture de soixante-deux mille wagons à quatre essieux (trente-sept mille cinq cents pour faire front à l'augmentation de trafic et vingt-quatre mille cinq cents pour remplacer les véhicules usagés).

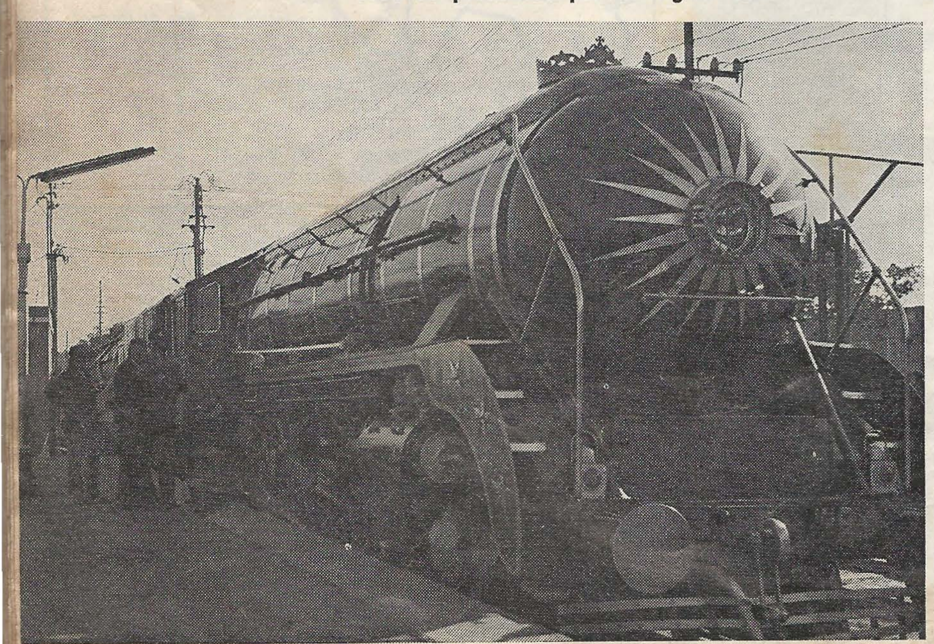
En 1974, le ministère de l'Industrie décida la réalisation d'un organisme central (**Wagon India Limited**) pour coordonner les programmes de production de matériel roulant marchandises durant le plan quinquennal avec les besoins du réseau national et les demandes à l'exportation. Car c'est maintenant une réalité : l'Inde construit et exporte des wagons.

Cette exportation se fait vers les pays les plus divers : Afrique de l'Est, Hongrie, Corée, Taïwan, Sri Lanka, Birmanie, Soudan, Ghana, Pologne, Iran, Yougoslavie, Malaisie, Zambie, Tanzanie et Bangladesh.

Jusqu'ici, près de huit mille sept cents véhicules ont été exportés.

(2) Cette information est due à la plume de M. Ch. Billy, collaborateur de « La Vie du Rail » (n° 1591).

Une des finalistes du « concours de beauté » organisé en 1977 pour les locomotives à vapeur du réseau : la « Bhawani », Pacific **de la classe WP, construite dans les ateliers de Chittaranjan en 1966 et présentée par la région Sud.**



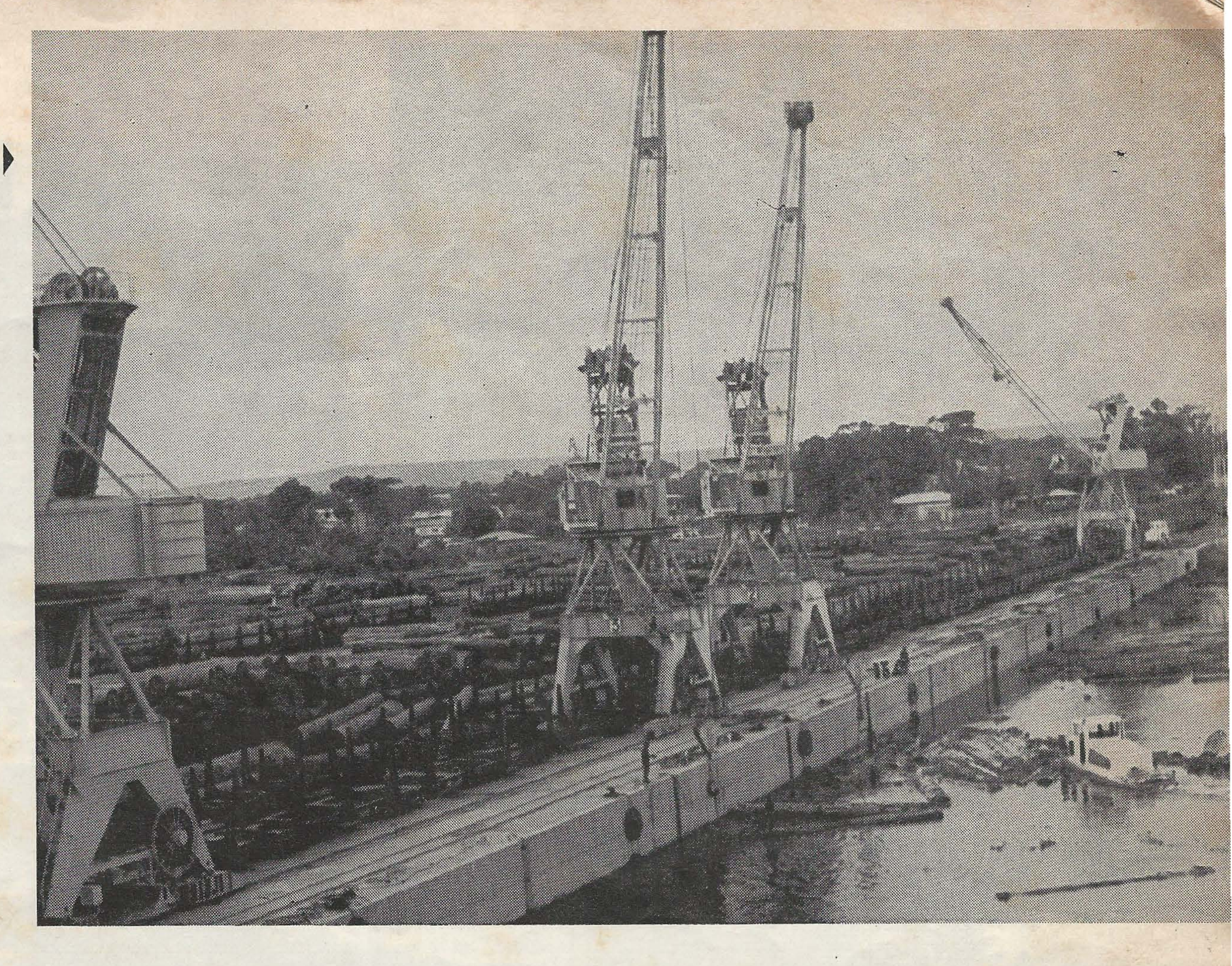
Concours de beauté pour locomotives à vapeur

En Inde, la vapeur est encore bien vivante puisque les chemins de fer possèdent 8.500 locomotives de différents types. Compte tenu de la conjoncture énergétique, ils prévoient que plus de quatre mille d'entre elles seront encore en service à la fin du siècle. En effet, à défaut de pétrole, l'Inde a non seulement des idées mais aussi d'importantes réserves de charbon... Comme, au lieu de « ferrailler » inconsidérément un outil robuste et fiable, elle mise toujours sur la vapeur, il lui faut maintenir les traditions professionnelles de son prestigieux passé. Reprenant une idée lancée par Indira Gandhi, le réseau national a organisé, l'an dernier, à Dehli, le premier concours national de locomotives à vapeur qui a pour but de susciter une saine émulation entre les différentes régions du pays. Il a réuni dix locomotives de différents types mises en service entre 1949 et 1966. Six de ces machines étaient de construction nationale (sorties des ateliers de Chittaranjan) et c'est parmi celles-ci que fut choisie la gagnante du premier prix : une superbe **Pacific** mise en service en 1964 et présentée par la Région centrale.

Liaison accélérée Dehli-Jaipur

A l'occasion du deux cent-cinquantième anniversaire de la fondation de la ville de Jaipur, capitale de l'état de Radjasthan, les chemins de fer indiens ont décidé de créer une liaison accélérée entre Dehli et la célèbre « ville rose ». Le **Pink City Express** est désormais le train le plus rapide du réseau à voie métrique du pays (25.551 km de lignes). Il effectue le trajet de 308 km en un peu plus de quatre heures trente minutes, soit en deux heures dix minutes de moins que les autres trains. Cette accélération permet aux touristes séjournant à Dehli de faire l'excursion de Jaipur la journée. Le train fait un arrêt à Alwar, desservant ainsi un autre haut-lieu du tourisme en Inde (réserve d'animaux de Siriska, etc.). Composé de huit voitures peintes en rose vif et crème et aménagées avec goût, il est remorqué par une locomotive diésel-électrique CoCo de 1.400 ch, de la classe YDM 4, construite en série dans les ateliers du réseau à Varanasi (Bénarès). Les voitures ont été fabriquées par l'**Integral Coach Factory** à Madras : elles sont munies d'une suspension par ressorts hélicoïdaux à deux étages, avec des bogies entièrement soudés, du type allégé. La réservation est obligatoire dans les deux classes (trente-deux places en 1re et trois cent soixante-seize en 2e classe). Les chemins de fer indiens font actuellement un gros effort pour améliorer les services assurés par la voie métrique. Celle-ci représente 42,37 % du réseau mais ne transporte que 15 % des tonnes-kilomètres et 23 % des voyageurs-kilomètres.

Un train du même genre pourrait être prochainement mis en service entre Madras et Madurai, sur une section à voie métrique, longue de 492 km, du **Southern Railway**. La distance serait parcourue en six heures trente minutes, y compris un arrêt à Tiruchy, alors que la durée du voyage est actuellement de dix heures.



Port à grumes de Brazzaville : vue générale des quais et de quatre grues électriques mobiles Caillard (force 20 t à 16 m ; 10 t à 26 m).

LE PORT A GRUMES DE BRAZZAVILLE

NOS lecteurs habituels savent que l'Agence Transcongolaise des Communications (A.T.C.), créée en octobre 1969, comprend, outre sa section ferroviaire — le Chemin de fer Congo-Océan — deux sections axées sur les transports par voie d'eau : celle du Port de Pointe-Noire et celle des « Voies Navigables, Ports et Transports Fluviaux ».

L'importance du port fluvial de Brazzaville tient au fait qu'il se trouve à l'articulation de la voie ferrée Congo-Océan et des voies navigables Congo-Oubangui-Sangha.

C'est à Brazzaville que s'effectue la rupture de charge fer/eau, pour les transports vers le Nord et les échanges avec le Zaïre.

L'emprise portuaire s'étend à l'est de Brazzaville. Elle est composée de deux parties distinctes :

— la zone du port public,

— la zone du port à grumes.

Le Port public de Brazzaville, d'une superficie de 55 ha environ, se développe en amont de la Chambre de Commerce de Brazzaville sur une longueur de 3.200 m, les principales installations étant constituées par :

— 1.105 m de quais, de 18 m de large, dont 560 m desservis par des grues ;

— 12.570 m² de magasins de service public ;

— 1.200 m² de magasins privés ;

— 26.000 m² de terre-pleins aménagés (1re zone) et 77.000 m² de terre-pleins de 2e zone,

— 7.200 m de voies ferrées.

Le quai pétrolier est réalisé par un appontement construit au droit des entrepôts pétroliers pour permettre le chargement des hydrocarbures en vrac, avec pipeline, dans les barges-citernes. Cet appontement est lui-même constitué par 2 plots d'accostage espacés de 26 m.

Dans l'emprise portuaire ont été en outre installés :

— trois dépôts d'hydrocarbures couvrant une surface totale de 30.200 m²,

— une zone à usage de gare à passagers, des box à usage commercial et un débarcadère.

Le matériel d'exploitation du Port public comprend de nombreux engins de levage :

— grues électriques mobiles sur rails, de force 3 à 30 tonnes, la plus puissante — une grue CAILLARD — pouvant soulever 30 tonnes à 12 mètres ;

— grues mobiles sur pneus ;

— un derrick de 25 tonnes.

Le Port à grumes de Brazzaville, mis en service en 1971, s'étend sur une superficie de 22 ha. Ses installations comprennent essentiellement :

— 245 m de quais — largeur 16 m — desservis par les grues,

— 1.750 m de voies ferrées sur quais,

— 1.700 m de voies ferrées sur terre-pleins,

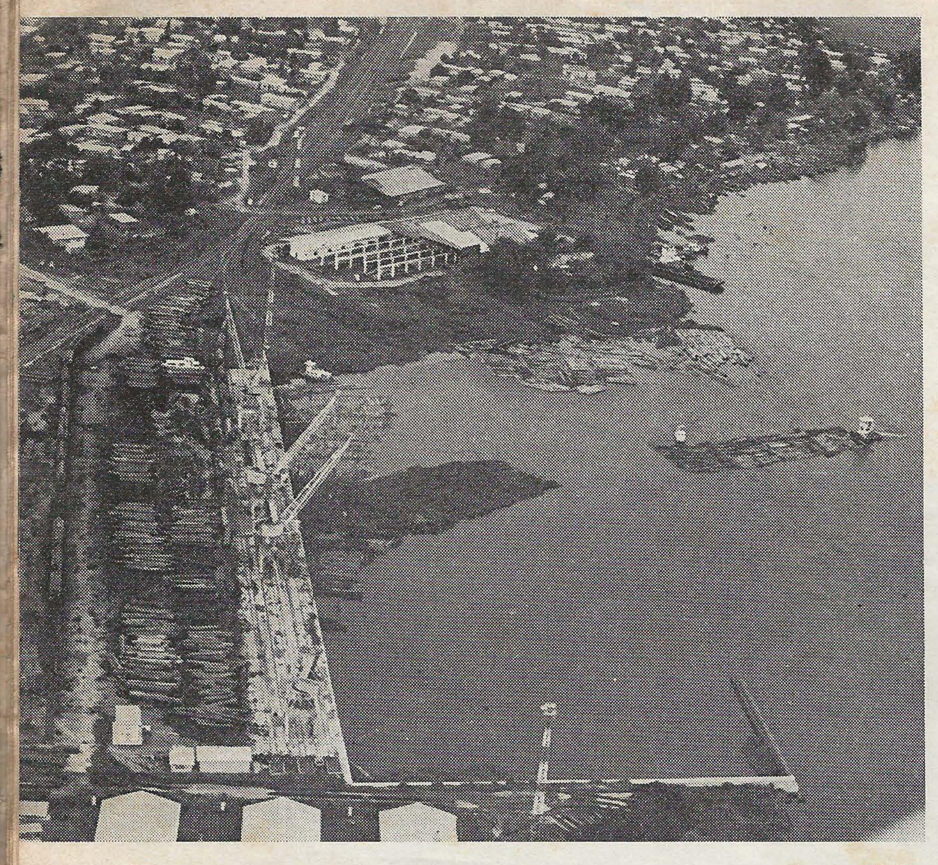
— 4.000 m de voies ferrées constituant le faisceau de triage,

— 12 ha de terre-pleins,

— des bureaux mis à la disposition des acconiers,

— 4 grues électriques CAILLARD sur portique, d'une capacité de 10 t à 26 m et de 20 t



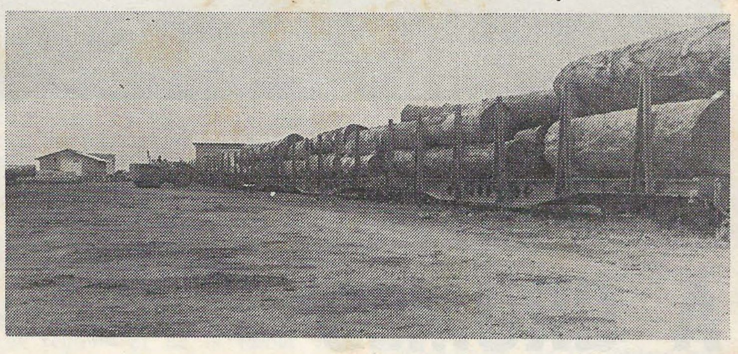


Arrivée d'un radeau au port à grumes.



Sortie de grumes par une grue Caillard.

Rame de wagons grumiers de 21 m prête à partir pour Pointe-Noire.



Chargement de grumes sur wagon de 21 m par l'acconier « SOAEM ». (Chargement maximum de 80 tonnes).

à 16 m (engins mobiles sur rails).

L'approche des radeaux est directement réalisée par les unités des Transports Fluviaux de l'A.T.C., tandis que l'acconage est assuré par deux sociétés privées équipées de caterpillars à fourches pour la manutention des grumes sur parc et le chargement des wagons.

Voici qu'elle a été l'évolution du trafic des bois en grumes flottées au cours des dernières années

1971 : 128.000 tonnes,
1972 : 163.000 tonnes,
1973 : 202.000 tonnes,
1974 : 253.000 tonnes,
1975 : 52.700 tonnes,
1976 : 212.400 tonnes.

On remarquera que l'année 1975, fortement perturbée par la crise économique mondiale née en 1974, avait vu un effondrement du trafic qui jusqu'alors croissait régulièrement.

Il ne s'est cependant agi que d'un ralentissement exceptionnel, en grande partie corrigé dès l'année 1976, et actuellement l'A.T.C. estime que les prévisions sur la croissance du trafic, faites en 1973 par la Banque Mondiale — et qui avaient évalué à 600.000 t le trafic de 1980 — seront réalisées.

On doit d'ailleurs noter que 600.000 tonnes correspondent au maximum de trafic que permet le Port à grumes de Brazzaville.

Il est intéressant de regarder qu'elle est la part qu'occupe le trafic des grumes flottées du port de Brazzaville dans l'ensemble du trafic du port. Le tableau suivant permet cette comparaison.

Ce tableau appelle aussi quelques commentaires.

L'ensemble des marchandises à l'importation et à l'exportation de 1976 atteignait 500.570 t, représentant une augmentation de 54 % par rapport à l'année 1975.

Concernant **les importations**, on constate qu'elles sont régulièrement en baisse depuis 1970, la diminution de 1976 par rapport à 1975 étant de 15,5 %. Cette réduction touche :

— le ciment : 7.460 t,

— les hydrocarbures : 9.161 t,

— le sucre : 3.857 t,

— les divers en conteneurs : 749 t.

Quant **aux exportations,** l'augmentation du trafic marchandises du port provient entièrement du trafic du bois : 193 % par rapport au trafic de 1975 (+ 204.388 t).

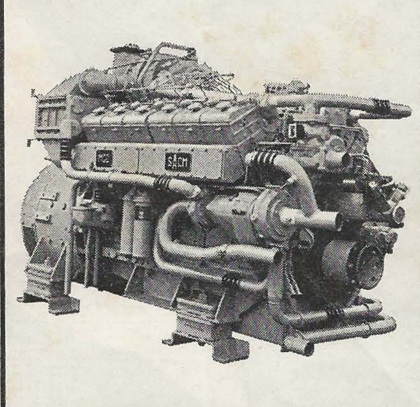
Au moment où est mis au point cet article les résultats complets du trafic du port de Brazzaville pour 1977 ne nous sont pas encore parvenus. Mais des résultats partiels permettent de penser qu'ils accuseront une nouvelle progression, notamment pour ce qui concerne le trafic du port à grumes.

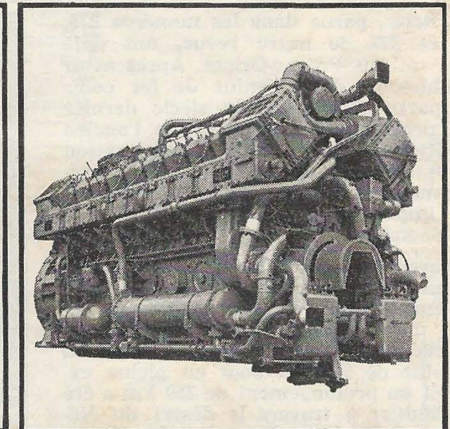
Trafic des marchandises du Port de Brazzaville de 1970 à 1976
(en milliers de tonnes)

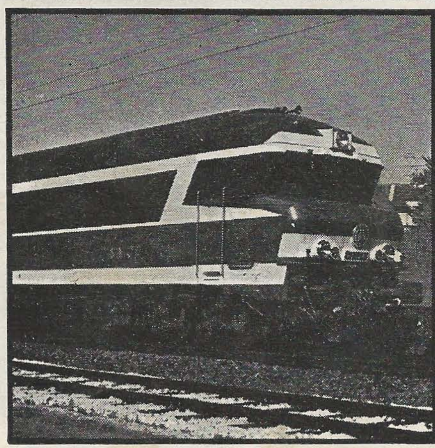
Nature du trafic	Rappel Trafic 1970	Trafic 1974	Trafic 1975	Trafic 1976	Evolution du Trafic 1975/1976	
					en tonnes	pourcentage
— Trafic montée (import)						
— Cargo	141,0	64,7	72,3	61,5	— 10.821	— 14 %
— Hydrocarbures	73,4	62,6	56,9	47,8	— 9.161	— 16 %
Total Import :	214,4	127,3	129,3	109,3	— 19.982	— 15,4 %
— Trafic descente (export)						
— Cargo	80,0	66,2	89,9	81,0	— 8.892	— 9,8 %
— Bois	143,0	343,7	105,7	310,1	+ 204.388	+ 193 %
Total Export :	223,1	410,0	195,7	391,2	+ 195.496	+ 99,8 %
Total Général :	437,5	537,5	325,0	500,5	+ 175.514	+ 53,9 %

DE LA RAME RAPIDE A LA LOCOMOTIVE LOURDE





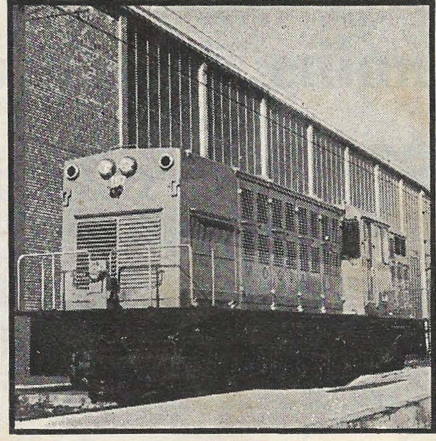


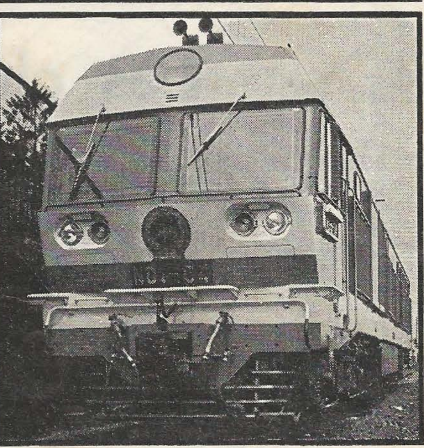


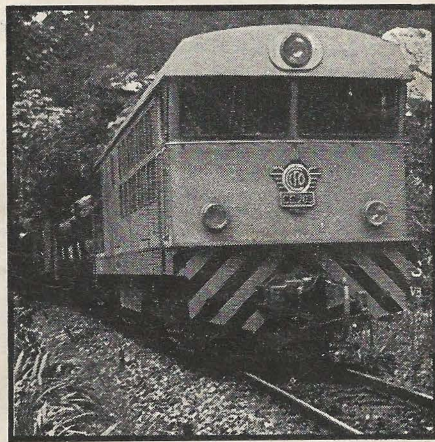
55 réseaux ferroviaires dans le monde emploient actuellement au total près de 4.000 locomotives et rames rapides de toutes les classes équipées de moteurs SACM. Les bilans d'exploitation de ces moteurs sont des plus remarquables et leur adaptation se fait aisément aux conditions climatiques les plus dures. La SACM possède une grande expérience dans le domaine de la traction ferroviaire Diesel. SACM Diesel : des moteurs fiables, conçus pour une faible consommation et une longue durée de service.











150 à 1.000 ch



SOCIÉTÉ SURGÉRIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
Division commerciale : Société GROSSOL
14, Rue Chaptal
BP 104 / 92303 LEVALLOIS-PERRET (FRANCE)
Tél. 757 82 90 / Télex 620207
Filiales de SACM Mulhouse

1.000 à 6.000 ch



SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES DE MULHOUSE
1, rue de la Fonderie / BP 1319
68054 Mulhouse Cedex (France)
Tel. (89) 42.99.08 / Telex N° 881699 Mécalsa Mulhs

H+H Conseil

LE RAIL AU PROCHE-ORIENT

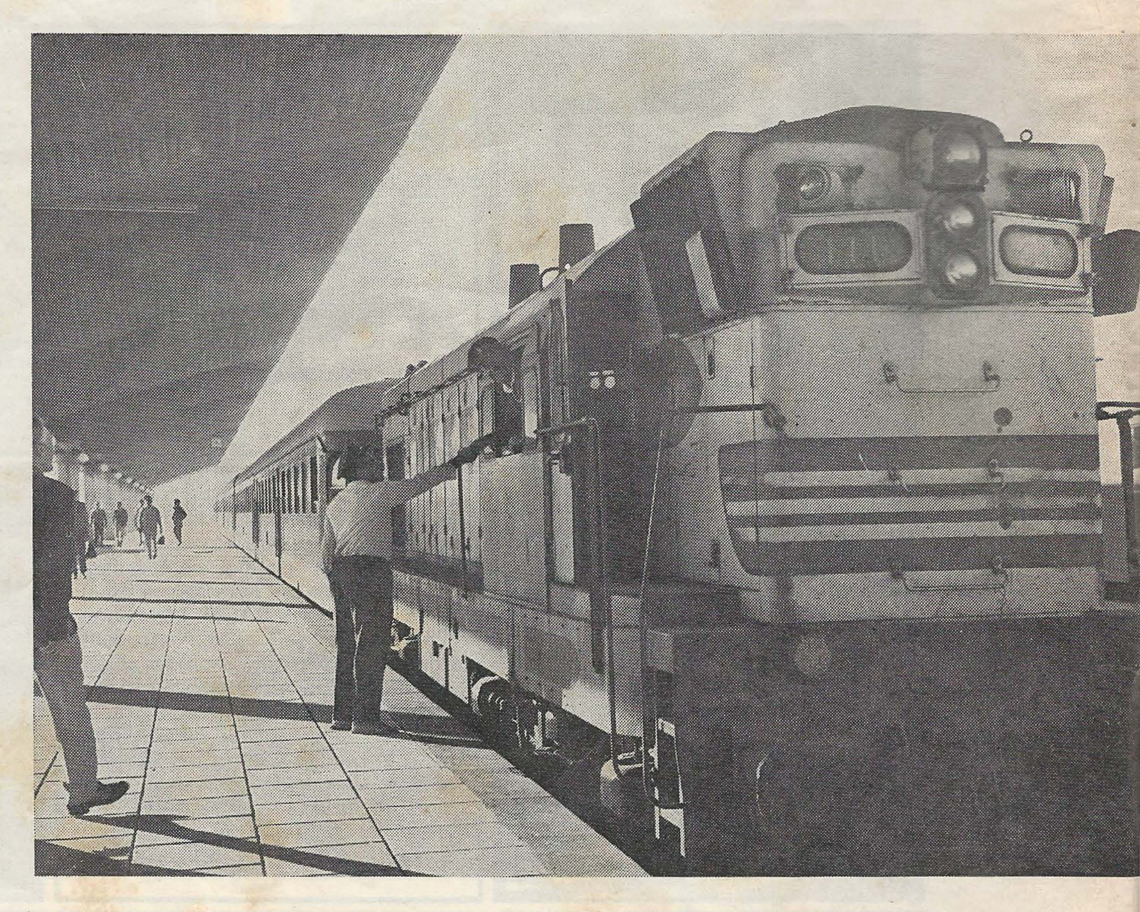
5e PARTIE

(An English summary of this article is printed on page 19)

Quatre articles, parus dans les numéros 273, 274, 276 et 277 de notre revue, ont déjà évoqué le rail au Proche-Orient. Après avoir retracé l'histoire des chemins de fer construits à partir de la fin du siècle dernier dans les provinces méridionales de l'ancien Empire Ottoman, on y décrivait la situation actuelle et les perspectives d'avenir des réseaux libanais, syrien et jordanien, sans oublier les importants projets ferroviaires de l'Arabie Saoudite.

Nous achèverons aujourd'hui cette étude par une présentation des Israel Railways. Bien que totalement isolés des réseaux voisins depuis plus d'un quart de siècle, les chemins de fer israéliens qui s'étendent du nord au sud sur plus de 900 km sont en pleine expansion. Et un prolongement de 250 km a été mis en chantier à travers le désert du Négueb qui reliera les mines de phosphates d'Oron au port d'Eilat, sur le golfe du même nom. Une fois achevée (en principe vers 1982), cette voie ferrée permettra aux Israéliens d'éviter les inconvénients que constituerait un blocus toujours possible du canal de Suez ; elle a, en outre, toutes chances de devenir un itinéraire plus rapide et moins onéreux que la voie maritime.

(*) **La Vie du Rail Outre-Mer** a déjà publié en juillet 1964, dans son n° 124, un article sur ce réseau, intitulé « **Un jeune Etat fait confiance au vieux chemin de fer.**



Réouverture, en 1972, de la ligne de Gaza : départ du premier train de la gare de Tel Aviv South.

Les chemins de fer d'Israël

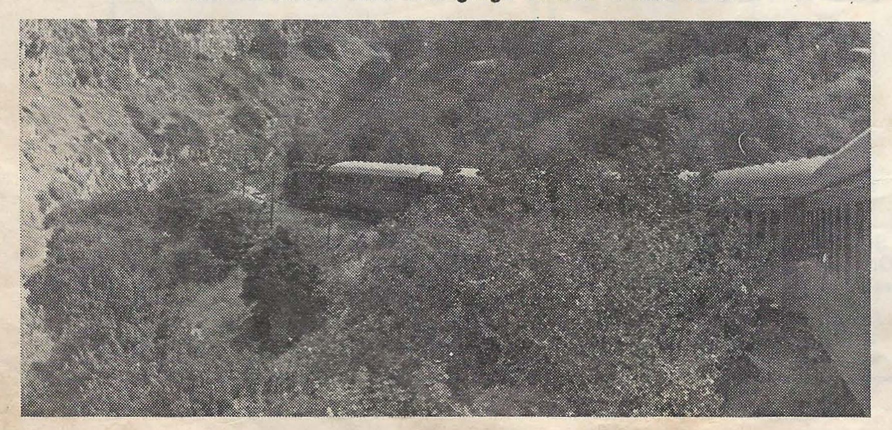
L'ETAT d'Israël, dans ses frontières de 1948, s'étend sur 20.700 km² et est peuplé de 3,5 millions d'habitants ; chiffres qui ne tiennent pas compte des territoires occupés (1) depuis 1967 et 1973 en Cisjordanie, dans le Sinaï et sur le plateau du Golan. Si la population a une densité de 169 au km², elle est fort inégalement répartie ; concentrée surtout dans la plaine côtière et dans les grandes villes (le taux d'urbanisation dépasse 83 %), elle est très faible dans le désert du Négueb qui couvre pourtant plus de la moitié du territoire national et recèle presque toutes les richesses minières exploitées ou reconnues : phosphates, potasse, fer et cuivre.

Ce pays qui s'étire sur 450 km de long entre la Méditerranée orientale et la mer Rouge (2) possède une configuration géographique analogue à celle de ses voisins, le Liban et la Syrie : une étroite plaine littorale assez fertile est dominée par un plateau érodé dont l'altitude culmine à 1.208 m, au Mont Meiron, près de la frontière libanaise ; à l'est, se creuse une profonde dépression où coule le Jourdain qui traverse le lac de Tibériade (ou mer de Galilée), à 246 m audessous du niveau de la mer et se jette dans la mer Morte (ou mer de la Araba), au point le plus bas de l'écorce terrestre : — 395 m. Un relief aussi accusé n'est pas fait, bien sûr, pour faciliter la construction

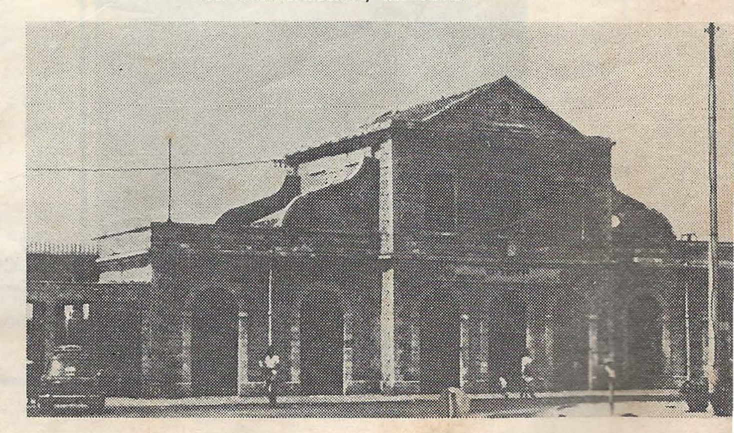
(1) Leur superficie est d'environ 68.000 km² et leur population de plus d'un million d'habitants.

(2) Ou plutôt l'un des deux golfes qui la prolongent au nord et que les Israéliens appellent golfe d'Eilat et les Jordaniens, golfe d'Aqaba.

Sur les trente derniers kilomètres de la ligne qui monte de Lod à Jérusalem, la voie se faufile dans une gorge étroite et sinueuse.



La gare de Jérusalem n'a guère été modifiée depuis sa construction, en 1892.



et l'exploitation des voies ferrées : il faudra, pour relier En Hazeva aux mines de potasse et de brome de Sedom, au sud de la mer Morte, établir des rampes de 13 ‰.

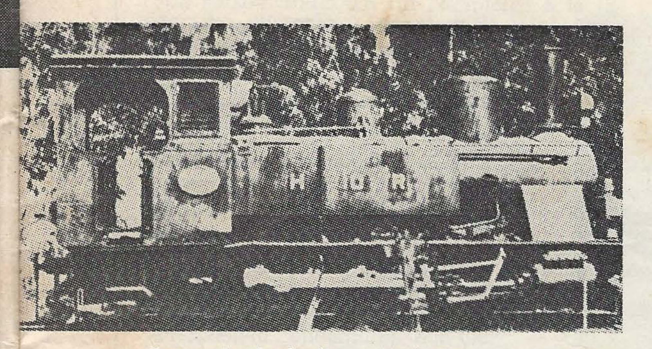
Aux origines du rail

Le réseau des **Israel Railways** a recueilli, en 1948, l'héritage des anciens **Palestine Railways** qui étaient eux-mêmes placés sous administration britannique depuis le démantèlement de l'Empire Ottoman, après 1918. Avant la première guerre mondiale, le rail n'avait connu dans cette région qu'un développement très modeste.

C'est en 1890 que la première voie ferrée fut concédée par le gouvernement de Constantinople à une compagnie française : la **Société du chemin de fer Ottoman de Jaffa à Jérusalem** ; ou plutôt, selon les habitudes du Sultan Abd ul Hamid, la concession avait été accordée à un riche marchand de Jérusalem, Yosef Navon Bey, qui s'était empressé de la « repasser » moyennant finances au groupe français. Cette ligne, achevée en 1892, fut la première construite au Proche-Orient avant celle de Beyrouth à Damas, mais elle fut posée à l'écartement métrique et non à celui de 1.050 mm. Longue de 87 km, elle traversait la plaine côtière entre Jaffa (aujourdhui Tel Aviv)) et Lydda (actuellement Lod), puis grimpait à travers les monts de Judée jusqu'à Jérusalem, à 800 m d'altitude.

Une bonne partie du matériel avait été rachetée à la Compagnie de Panama (3), mise en faillite trois ans auparavant. Il s'agissait en particulier de quatre locomotives Baldwin, type 1-3-0, qui, mal entretenues, causèrent bien des ennuis par la suite.

L'inauguration eut lieu en grande pompe : les personnalités venues de Paris et de Constantinople empruntèrent à Jaffa un train spécial qui mit six heures pour atteindre la gare de Jérusalem, gare qu'on peut toujours voir aujourd'hui. Mais l'exploitation de cette ligne ne fut jamais bien rentable.



Souvenir de la ligne Haïfa-Deraa qui se raccordait au chemin de fer du Hedjaz : une locomotive à l'écartement de 1,05 m, conservée à Tel Aviv.

On a lu dans l'article précédent qu'à la même époque un ingénieur anglais avait entrepris la construction d'une ligne entre Haïfa et Deraa. Abandonné peu après, le projet fut repris par le gouvernement ottoman, qui, en 1902, en confia la réalisation à une société allemande. Puisqu'elle rejoignait à Deraa le futur chemin de fer du Hedjaz, on adopta l'écartement de 1,05 m pour cette ligne exceptionnellement accidentée. Longue de 164 km, elle suivait la vallée de Yezréel, contournait le mont Thabor par le sud, pour remonter le long du Jourdain jusqu'à Zemah sur les bords du lac de Tibériade ; de là, elle atteignait Edrei en se faufilant à travers les gorges du Yarmouk. Les travaux furent achevés en 1905. Un prolongement vers le nord fut également construit à partir de Nesher (station située à 6 km au sud-est de Haïfa) qui suivait la côte jusqu'à St Jean d'Acre (Akko).

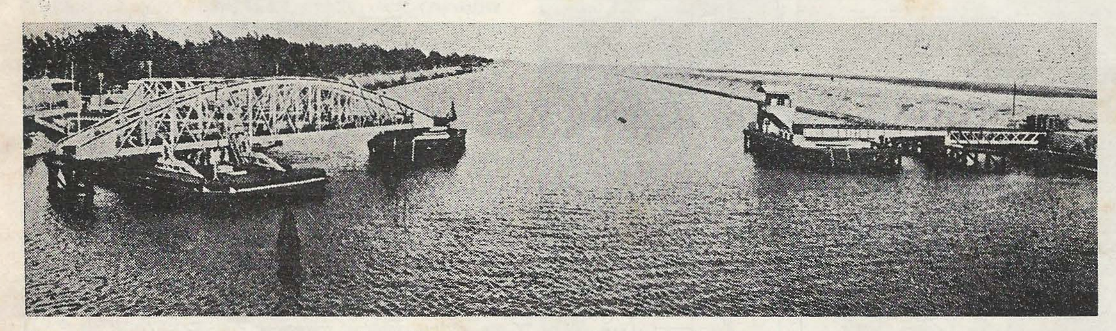
(3) Cf. l'article sur le **Panama Railroad** paru dans le n° 236 de « La Vie du Rail Outre-Mer » en février 1974.

Les chemins de fer israéliens n'ont pas franchi les frontières de 1948, sauf la ligne de Gaza. Dans le cartouche, en haut à gauche, la partie Sud du réseau. Pour mieux situer l'ensemble du réseau, nos lecteurs pourront se reporter à la carte parue dans notre n° 273 (p. 12).

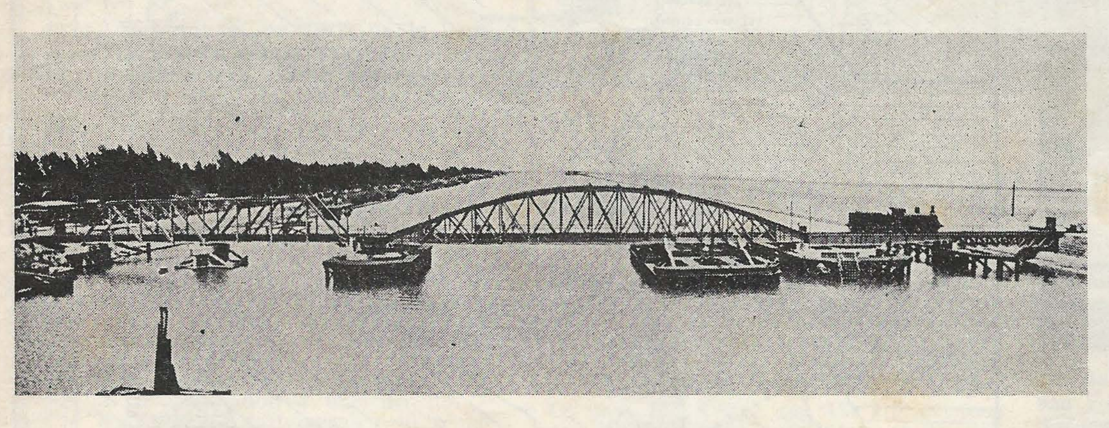
Au temps du "Cairo-Express"

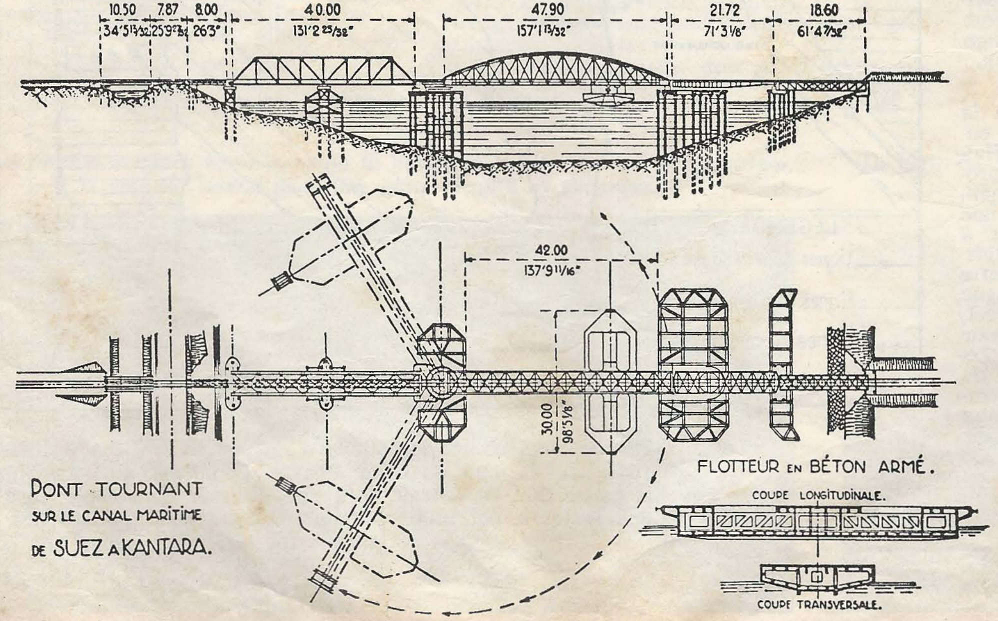
La mode « rétro » qui sévit depuis quelques années a gagné jusqu'aux chemins de fer : c'est ainsi que fleurissent un peu partout les expositions, les publications ou les excursions ferroviaires consacrées aux défuntes célébrités de la vapeur.

Evoquons donc ici un train qui eut son heure de gloire au temps des « années folles », mais ne survécut pas à la deuxième guerre mondiale. Sous l'égide de l'UIC, fondée en 1922 dans l'euphorie du Traité de Versailles, on avait entrepris une révision générale du programme des grands trains internationaux chers à Valéry Larbaud, à Paul Morand et à Maurice Dekobra. L'« Orient-Express », pour lutter contre la concurrence de son jeune rival, le « Simplon-Orient-Express » fut prolongé au-delà du Bosphore, vers le Moyen-Orient. En attendant l'achèvement du chemin de fer de Bagdad, on utilisait des dessertes automobiles jusqu'à Mossoul. On visait aussi l'Egypte. Quand le rail eut atteint Alep, on mit également en service une liaison automobile entre Rayak et Haïfa, via Beyrouth. A Haïfa, les voyageurs retrouvaient la nouvelle ligne des chemins de fer de Palestine. Ils empruntaient un train comportant des voitures-lits et une voiture-restaurant, dénommé « Cairo-Express » qui les conduisait au Caire, d'abord sans transbordement, grâce au pont tournant d'El Kantara, puis, à partir de 1930, en traversant le canal en bateau, lorsque ce pont provisoire, construit durant la guerre, fut supprimé, sous prétexte qu'il constituait une entrave à la navigation : pourtant sa travée mobile n'était fermée que deux fois par jour entre minuit et 1 h et de 11 à 14 h. Il ne s'agissait sans doute en fait que d'un prétexte pour ne pas engager la dépense nécessaire à la construction d'un ouvrage définitif.



L'ancien pont tournant ferroviaire d'El Kantara, sur le canal de Suez. Il ne connut qu'une existence éphémère : édifié par les Anglais pour permettre l'acheminement des troupes vers la Palestine en 1917, il fut démoli peu après la première guerre mondiale, car il constituait un obstacle à la navigation des bateaux de fort tonnage.





A El Kantara Est, les voyageurs pouvaient rester dans leur compartiment, en attendant de traverser le canal ; sur la rive ouest, ils trouvaient la correspondance pour le Caire où ils arrivaient cinq heures plus tard. Le matériel remorqué avait été prélevé sur le parc de la CIWL en Egypte ; il devait lui être restitué en 1948. Une voiture-lit venant de Jérusalem était incorporée au train, qui circulait trois fois par semaine dans chaque sens. Les nababs trouvaient même, dans l'une des voitures, un compartiment de luxe qui fut supprimé en 1925. Le « Cairo-Express » ne circulait pas le dimanche ; par contre, il n'était pas supprimé le vendredi, jour férié pour les Musulmans ni le samedi, sabbat des Juifs. Ce qui n'empêchait pas les mauvaises langues de dire que les officiers britanniques, principaux clients du train international, chômaient durant ces trois jours.

De 1923 à 1939, l'horaire du « Cairo-Express » fut à peu près le suivant :



8.00	Haïfa ...... ↑	9.40
17.30	El Kantara ..	0.01
22.30 ↓	Le Caire ...	18.00

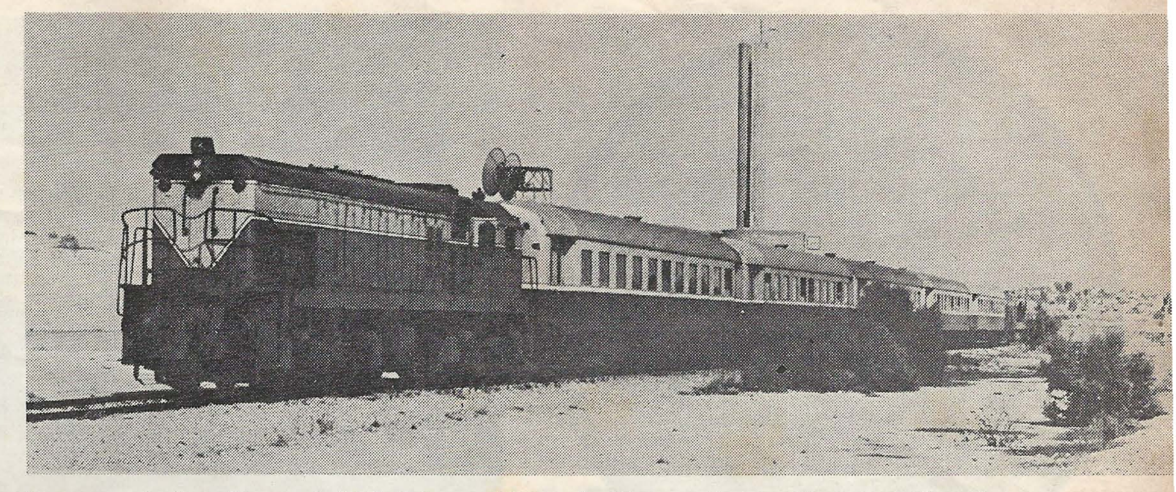
La liaison automobile correspondante entre Haïfa et Rayad se doubla, en 1930, d'un autre service automobile, bi-hebdomadaire seulement, entre Haïfa et Tripoli, au moment de la réorganisation des horaires du « Taurus-Express » au départ d'Alep.

Au lendemain de la deuxième guerre mondiale, l'existence de la nouvelle ligne côtière Haïfa-Beyrouth-Tripoli aurait permis de reprendre l'exploitation du « Cairo-Express », au départ d'Alep, avec un service plus rapide et direct. Mais l'état de guerre larvée qui sévit depuis 1947 dans cette région du globe empêchait la résurrection de la liaison célèbre « Londres-Le Caire en sept jours ».

Aurait-elle d'ailleurs retrouvé sa clientèle d'antan, à l'époque des transports aériens rapides et confortables ? L'« Orient-Express » ne parvenait pas à revivre vraiment. Et même en France, les voitures Pullmann devaient être retirées des derniers trains où elles étaient incorporées, sur Paris-Bordeaux et Paris-Nice.

Durant la guerre de 1914-1918, le chemin de fer de Jaffa à Jérusalem, toujours géré par la compagnie française, fut mis sous séquestre par le gouvernement de Constantinople, c'est-à-dire en fait par son allié allemand. On entreprit même sa conversion à l'écartement de 1,05 m, sans doute dans le dessein de le connecter ultérieurement avec la ligne Haïfa-Deraa qu'on songeait à compléter par des antennes entre Hadera et Naplouse, Afulah et Massoudiyah, Tinah et Beth Hanon. Mais en 1917, la section Jaffa-Lydda fut démantelée pour contrecarrer l'avance des troupes britanniques du général Allenby.

Quand les Anglais eurent pris Jérusalem, les chemins de fer passèrent sous leur contrôle. Ayant, au cours de leur campagne du Sinaï, construit une ligne stratégique à partir du canal de Suez entre El Kantara et Gaza (4), ils la prolongèrent jusqu'à Lydda, puis rétablirent la liaison entre Lydda et Jaffa. Mais, comme pour le réseau égyptien d'intérêt général, ils choisirent la voie « normale » de 1,435 m. Si bien que l'administration des **Palestine Railways** qui, en 1920, succéda à l'armée n'eut rien de plus pressé que de modifier une troisième fois l'écartement de la section Lydda-Jérusalem pour l'élargir à la voie standard.



L'express de jour Dimona-Lod-Tel Aviv au départ de Dimona. Remorqué par une des plus récentes locomotives de 2.200 ch livrées par General Motors.

Les Palestine Railways

C'est sous le mandat britannique que commença le développement de cet embryon de réseau par le raccordement entre les deux voies ferrées originelles, de Lydda à Haïfa. Mais non pas le long de la côte : la **Palestine Jewish Colonisation Association**, financée par la Banque Rotschild, obtint qu'il passât plutôt par Rosh Ha'ayin, avec une antenne vers Petah Tiqva. Ce « chemin de fer juif », construit en 1925, fut ensuite prolongé, par Tulkarm, Hadera Mizrah et Pardes Hannah, jusqu'à la côte et au port de Haïfa, à 113 km de Lydda.

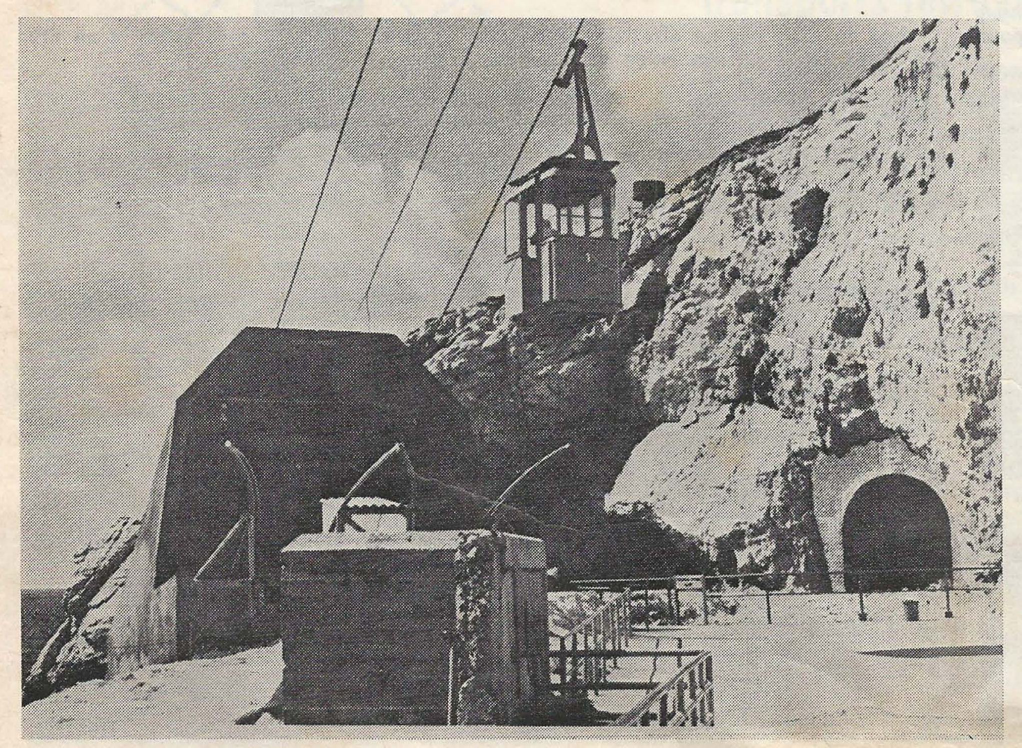
La liaison Sud-Nord fut complétée à la faveur des opérations militaires de la seconde guerre mondiale, comme on l'a vu dans un précédent article traitant du rail au Liban (n° 274) ; c'est le Génie sud-africain qui, en 1942, posa les 37 km de voie ferrée entre Haïfa et Bezet, poursuivant la construction de la ligne le long de la côte libanaise vers Beyrouth et Tripoli. Pour être plus exact, disons que la section nouvelle ne partait que de St Jean d'Acre (Akko), car un troisième rail avait été posé en 1937 sur le tronçon à voie métrique entre Haïfa et Akko et que les militaires se contentèrent de quelques rectifications de tracé, pressés de faire circuler leurs convois entre le canal de Suez et Beyrouth. Au-delà de Bezet, la ligne franchissait la frontière à travers un tunnel long de 350 m, creusé sous la falaise de Rosh Hanikra. Toute circulation est évidemment interrompue en ce point depuis près de trente ans et l'on voit mal comment la conjoncture actuelle permettrait la reprise du trafic entre Israël et le Liban.

(4) Cf. l'article « **Le chemin de fer en Egypte** » paru dans le n° 257 de « La Vie du Rail Outre-Mer » en mars 1976. Cette ligne avait même été prévue et en partie posée à double voie ; rendue à l'administration civile, elle fut remise à voie unique en 1923.

Confiance au chemin de fer

C'est donc d'un bien modeste réseau (375 km) qu'héritait le nouvel Etat d'Israël en 1948. En outre, la guerre d'indépendance avait provoqué des destructions catastrophiques qui le rendaient à peu près inutilisable. Les dirigeants de ce pays, dans lequel tout était à rebâtir, auraient pu, cédant aux modes du moment, abandonner le rail et axer leur organisation de transport sur la route. D'autant que le climat et la nature du sol se prêtent à la construction et à la conservation de chaussées modernes. En fait l'option ferroviaire — limitée, il est vrai — prise par le gouvernement israélien, dès le 23 avril 1948, fut un acte de foi dans les capacités du chemin de fer, outil idéal du développement économique des jeunes nations. Un an plus tard, les premiers trains circulaient à nouveau entre Haïfa et Hadera puis entre Tel Aviv (nouveau nom de Jaffa) et Jérusalem. Non contente de rétablir les voies ferrées endommagées, l'administration des **Israel Railways** entreprit résolument la construction de lignes nouvelles : le 15 avril 1953, une ligne côtière était ouverte entre Zomet Remez (près d'Hadera) et Tel Aviv, où les installations ferroviaires constituées jusque là de pièces et de morceaux, étaient entièrement remaniées pour faire face à un trafic en constante augmentation et où une gare centrale moderne était inaugurée en 1954.

Entrée du tunnel ferroviaire désaffecté de Rosh Hanikra, à la frontière libanaise.



La grande œuvre des pionniers que fut la mise en valeur du désert du Négueb suscita, deux ans plus tard, le prolongement du réseau vers le Sud, entre Naan et Beer Sheva : cette ligne de 74 km était achevée le 29 mars 1956. D'ores et déjà, il était prévu de pousser le rail jusqu'à Eilat, port situé au fond du golfe du même nom (Jordaniens et Arabes l'appellent golfe d'Aqaba) et à 277 km de Beer Sheva. Mais il faudra sans doute un bon quart de siècle pour atteindre cet objectif, tant est tourmenté le relief des zones traversées. La construction de cette ligne a été entreprise par étapes :

— en 1965, la section Beer Sheva - Dimona (37 km) est ouverte au trafic marchandises, puis deux ans après, au trafic voyageurs.

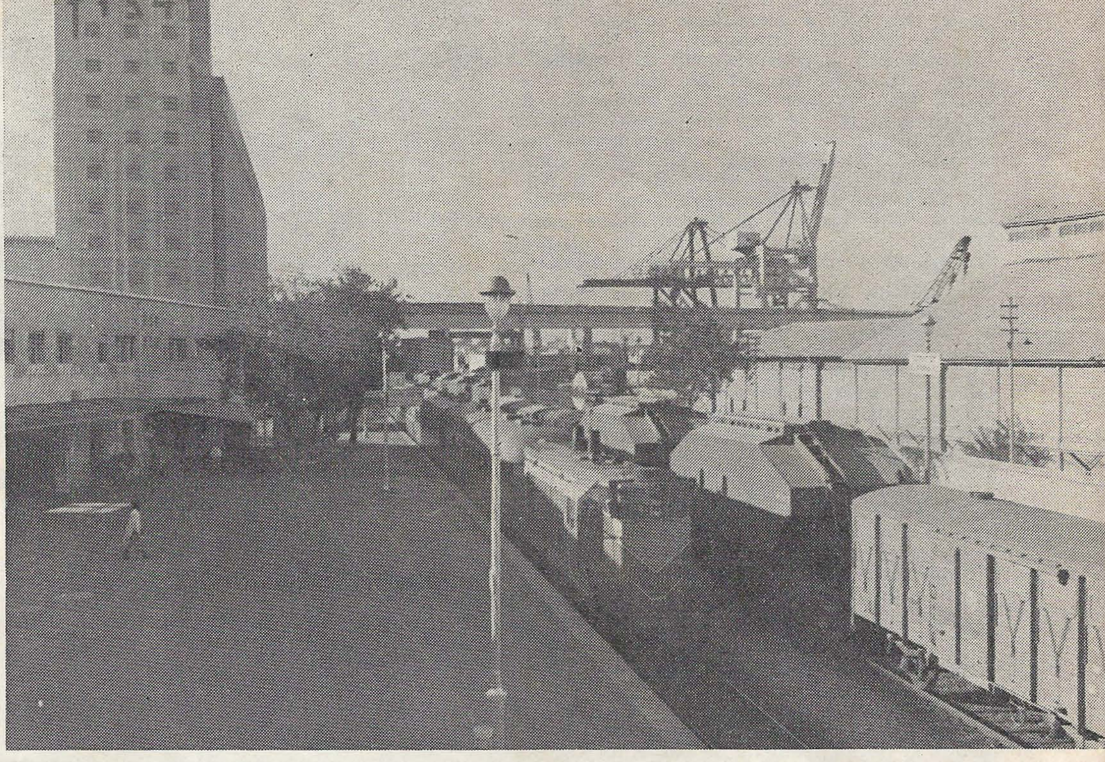
— en mars 1970, est mise en service la section de 29 km entre Dimona et Oron qui permet désormais de desservir les plus importants gisements de phosphates du Moyen-Orient. En même temps un embranchement de 15 km a été construit, à partir de Mamshit, vers le complexe chimique de Tzefa.

Depuis lors, les travaux se poursuivent activement vers le Sud, comme on le verra ci-après.

Pour exporter les produits du Negueb, on fut également amené à relier cette ligne nouvelle au port d'Ashdod, bien plus proche et moins engorgé que celui d'Haïfa : en 1961, fut achevée la construction de l'embranchement, long de 7 km, entre Zomet Pleshet et Nemal Ashdod.

Après la Guerre des Six jours, on rétablit la liaison ferroviaire entre Ashqelon et Gaza ; les **Israel Railways** exploitent actuellement cette ligne côtière jusqu'à El Arish.





En gare de Haïfa-Central, croisement entre un express venant de Tel Aviv et un train de conteneurs en direction du port. Derrière les bâtiments de la gare, on distingue l'immeuble de la direction générale et des services centraux du réseau.

Le réseau actuel

Aujourd'hui, c'est plus de 920 km de voies ferrées qu'exploite l'administration des **Israel Railways**; celle-ci dépend du ministère des Transports et a son siège non dans la capitale, mais à Haïfa, cet éloignement étant caractéristique des réseaux ferrés d'origine britannique. Toutes les lignes sont à voie unique avec signalisation sémaphorique de type anglais, progresivement remplacée par des signaux lumineux fonctionnant en block manuel. Les télécommunications classiques sont doublées par un réseau radio comptant 135 postes.

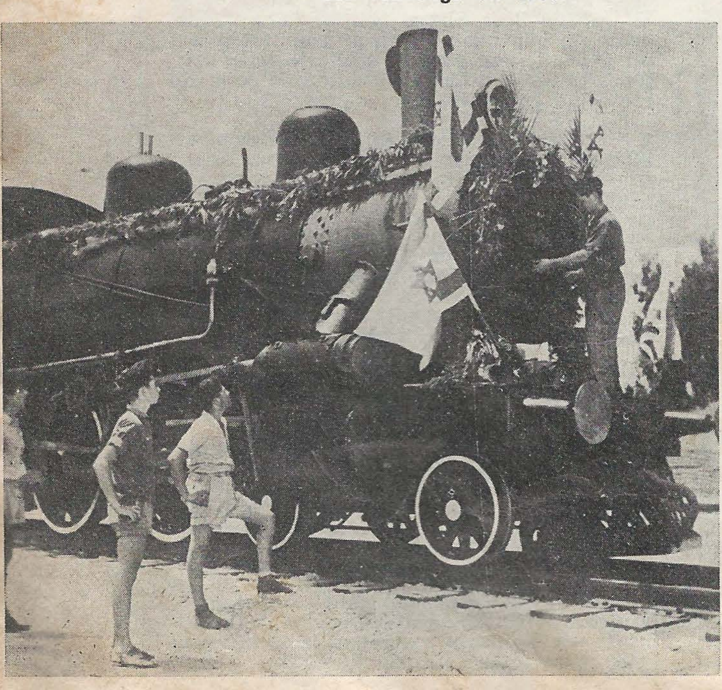
La plupart des lignes récentes ont de bonnes caractéristiques et la vitesse maximale dépasse 105 km/h, et même 120 km/h sur certaines sections de l'artère Tel Aviv - Haïfa, dans la plaine littorale. L'armement est en barres de 50 kg/m sur les lignes principales (de 37,5 kg/m sur les voies secondaires), posées sur 1.750 traverses au kilomètre, la charge admise par essieu étant de 21 tonnes. Mais la voie ferrée de Tel Aviv — ou du moins de Lod — à Jérusalem qui est fort ancienne et traverse une région montagneuse, comme on l'a vu ci-dessus, possède un tracé beaucoup plus sinueux, avec des rayons de courbure parfois inférieurs à 150 m et un profil difficile avec des rampes de 20 mm/m; de plus Jérusalem constitue un cul-de-sac ferroviaire. C'est dire que l'expansion du trafic y est sérieusement freinée. Aussi le gouvernement israélien a-t-il inscrit au programme de ses plans la reconstruction à peu près totale de cette ligne.

Un autre grave handicap du réseau israélien est l'insuffisance de la desserte ferroviaire de Tel Aviv qui n'a pas suivi la croissance prodigieusement rapide de la ville, malgré la construction, en 1958, de la gare centrale. Car celle-ci reste isolée de la vieille gare de Tel Aviv South. Interconnexion et réorganisation sont liées à la réalisation du grand projet de métro pour l'agglomération : celui-ci, dont les plans ont été étudiés de façon très poussée, comporterait 48 km de lignes à double voie, dont 11 en souterrain, et 50 stations. Ce serait une sorte de « réseau express régional ». Toutefois pour l'instant, la priorité a été donnée à l'achèvement de la ligne d'Eilat, dont nous parlerons plus loin.

G. B.

La fin de cet article paraîtra sur notre prochain numéro.

La dernière locomotive à vapeur héritée du mandat britannique, mise en service en 1914, part pour son remisage en 1958.



Non ce n'est pas un effet de neige, mais la construction, dans le sable et en été, des voies de desserte du port d'Ashdod (1962).



ABSTRACT

THE RAILWAYS OF ISRAEL

A number of articles published in Nc 273, 274, 276 and 277 of this magazine have already dealt with railways in the Near East. *After recalling the history of the railways built since the end of the 19th century in the Southern provinces of the former Ottoman empire, these articles described the present situation and future prospects of the Lebanese, Syrian and Jordanian systems, not forgetting the important railway schemes under consideration in Saudi Arabia.*

We now bring the survey to an end with an introduction to Israel Railways. *Although they have been totally cut off from the neighbouring systems for over a quarter of a century, the railways of Israel, which stretch over 900 km from North to South, are in full expansion. And work has now begun on a 250-km extension across the Negueb Desert to connect the Oron phosphate mines to the port of Eilat on the Gulf of Eilat. Once it is completed (normally about 1982), this line will save the Israelians any inconvenience in the event of a blockade of the Suez Canal; moreover it will probably become a faster and cheaper route than the sea route.*

It was in 1890 that the first railway line was contracted out to a French company, the Société du Chemin de fer Ottoman de Jaffa à Jérusalem, *by the Constantinople government. This 87-km-long metre-gauge line was inaugurated two years later, but its traffic was not very profitable.*

Another line was built between 1902 and 1905 from Haifa to Deraa and was later connected to the Hedjaz Railway, mentioned in a previous article.

The progress of the British troops in 1918 led the building of a standard gauge line from the Suez Canal to Gaza, which was later extended as far as Lydda. Under the British mandate, this embryo of a railway developed and took up the name of Palestine Railways *: Lydda was connected to Haifa via Tulkarm in 1925.*

It was nevertheless a very modest system (375 km) which was inherited by the new state of Israel in 1948, a system, moreover, which had to be rebuilt almost entirely. The effort of the Israel Railways management has therefore been considerable, since almost 600 km of lines have been opened to traffic along the Mediterranean coast and in the Negueb.

The rolling stock includes 34 diesel-electric locomotives, 107 passenger coaches and 2305 waggons. While passenger traffic has gone down slightly in the last few years (3 million passengers in 1976-77), freight transport, and particularly the transport of phosphate, is increasing (3.600.000 tons carried in 1976-77).

The development of mineral traffic is the railway's major trump card and has enabled it to bring the Israeli government to a long-deferred decision about building the new line to Eilat, the so-called Three-Seas Line, *for it will connect the Mediterranean to one of the Northern gulfs of the Red Sea and, through a branch from En Hazeva to Sedom, to the shores of the Dead Sea.*

The work undertaken in 1975 on the Oron-Har Zin section was completed on August 3rd, 1977 : its total cost was 126 000 000 Israeli pounds, owing to the difficulty of the route all along the 34 km of the new line. The rest of the line will not be any easier to build, for the region of the Araba is the lowest point of the earth's crust and the oueds that irrigate the region frequently shift their courses.

Another, longer-term scheme is the re-building of the line from Tel-Aviv to Jerusalem in order to make higher speeds possible on a less sinuous route.




D
DAHER
DAHER
DAHER
DAHER
DAHER

REALISATIONS FERROVIAIRES FRANÇAISES

ALSTHOM ET LE MÉTRO

par J. JAQUEMIN

Directeur technique de l'usine d'Aytré - La Rochelle de la Société ALSTHOM-ATLANTIQUE

(An English summary of this article is printed on page 29)

EN 1975, le métro de Paris a fêté son soixante-quinzième anniversaire et à cette occasion, la presse technique ferroviaire a publié plusieurs articles intéressants sur l'histoire de ce métropolitain, les techniques de construction de son réseau, son matériel roulant, ses problèmes d'exploitation et ses projets d'avenir.

Alsthom s'est trouvé historiquement associée à la construction du matériel de Paris presque depuis son origine. Par Alsthom, nous entendons à la fois les sociétés dont Alsthom est issue et celles qui à la faveur de concentrations récentes, ont été incorporées à son actif.

Ainsi, l'équipement Thomson est présent dès la commande de 1902 de la « Compagnie du Chemin de fer Métropolitain de Paris » (CMP) pour le matériel à unités doubles à commande directe des moteurs, qui a été introduit à cette époque. Thomson seul puis Thomson-Spraghe fut ensuite l'unique fournisseur de l'équipement électrique du matériel Métro jusqu'en 1930, année de l'introduction de l'équipement Jeumont - Heidemann (J.-H.).

La reprise, en 1951, de la construction de nouveaux matériels, qui était pratiquement interrompue depuis 1936, année de mise en exploitation des voitures de la ligne de Sceaux, s'est faite avec la participation soit directement d'Alsthom, soit de la société Brissonneau et Lotz qu'Alsthom a absorbée depuis.

Alsthom/Brissonneau ont été pratiquement présents dans tous les matériels métro conçus et construits depuis cette date, soit directement pour la RATP, soit pour les villes étrangères dont à travers SOFRETU, la RATP était maître d'œuvre. Nous reprendrons dans les cinq chapitres suivants quelques unes des caractéristiques essentielles de ces métros.

Le matériel articulé de 1951

L'étude de ce matériel a été faite en ce qui concerne les caisses par le Bureau d'études des Entreprises Industrielles Charentaises (EIC) à La Rochelle tandis que la Société Brissonneau et Lotz (qui devait quelques années plus tard racheter les EIC) se voyait attribuer la construction des véhicules pour son usine de Creil.

L'utilisation de véhicules articulés est une tentation fréquente pour les ingénieurs qui ont à arrêter les grandes lignes d'un matériel appelé à circuler en courbe, en tunnel ou plus généralement dans des sites où l'emprise au sol doit être la plus faible possible.

Il est en effet facile de montrer que pour un même nombre de bogies (par exemple 4) la longueur d'« un train » de deux véhicules ordinaires avec chacun deux porte-à-faux est plus faible que celle d'un groupe de trois véhicules articulés, cette augmentation est d'environ 25 %, ou en d'autres termes que pour deux trains de même longueur, la surlargeur qu'on est amené à donner au tunnel pour l'inscription en courbe des véhicules est plus importante avec des véhicules standard qu'avec des véhicules articulés.

Ces résultats peuvent être tirés d'un tracé géométrique simple mais doivent être corrigés si l'on veut tenir compte d'une part du nombre plus important de césures (mais ces césures sont plus petites) avec les véhicules articulés qu'avec les matériels standard, d'autre part du fait qu'on peut affûter les porte-à-faux ce qui permet pour une même emprise au sol de plus allonger les trains de véhicules standard.

D'autres considérations interviennent, par exemple, celle de la répartition des charges sur les bogies.

La RATP a donc jugé bon en 1951 de tenter l'expérience et a passé commande d'une série de 40 rames chacune de 3 véhicules pour l'exploitation de sa ligne 13 nouvellement prolongée vers Pleyel. Cette exploitation était prévue pour être faite avec des compositions variables et le matériel comportait donc à ses extrémités un autocoupleur Scharfenberg assurant l'attelage mécanique et les liaisons pneumatiques et électriques.

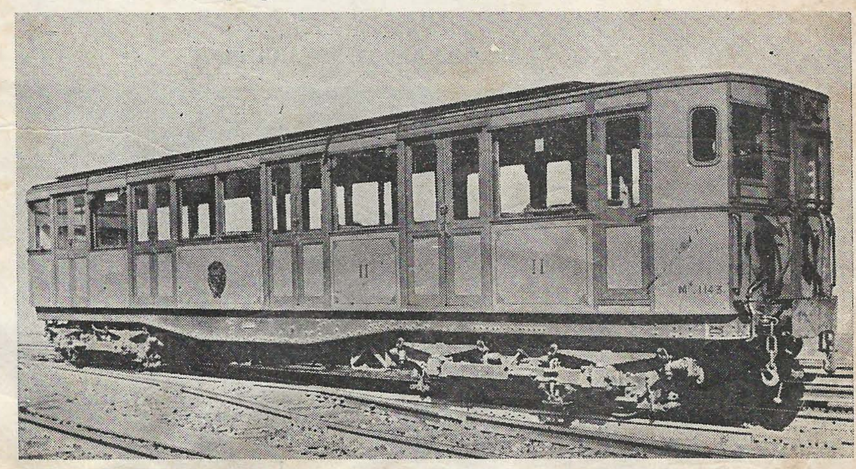
La longueur d'un élément est de 35,680 m. Il est équipé sur chaque face de 11 portes. Ces portes sont encore avec ouverture de 1,200 m, avec deux vantaux conjugués, le poussoir de manœuvre à simple effet étant installé dans le voussoir conformément aux dispositions qui avaient commencé d'être adoptées en 1934 lors de la reconstruction du matériel des premières générations. Il faudra attendre 1957 et le matériel sur pneumatique de la ligne 11 pour avoir des portes donnant un passage de 1,300 m et avec en plus de la commande automatique de fermeture, la commande assistée de l'ouverture.

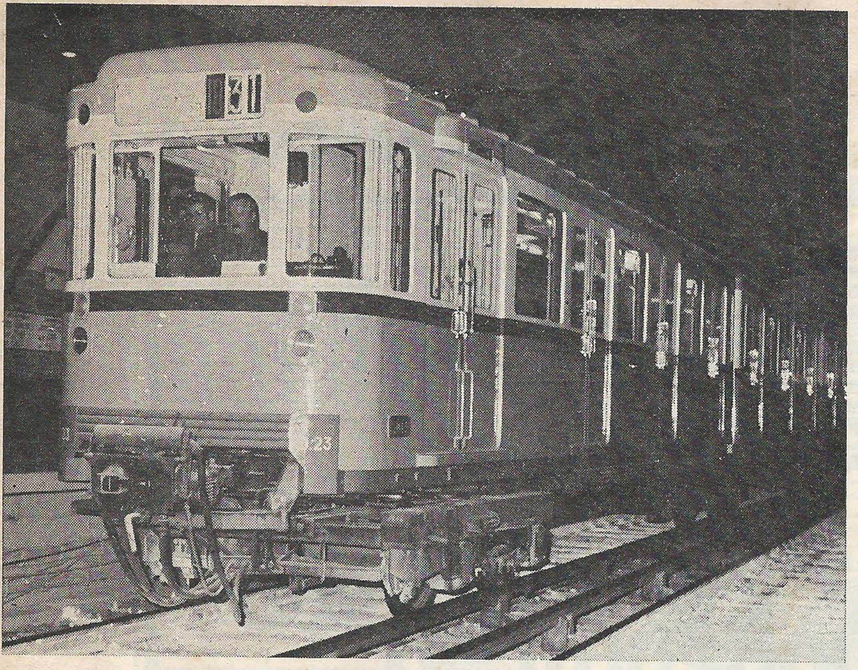
Des quatre bogies de l'élément, les deux centraux seuls sont moteurs, alimentés par un équipement de contrôle J.H. Le freinage est toujours seulement pneumatique avec des sabots qui depuis la guerre de 1914 sur les lignes souterraines et depuis 1950 sur le reste des lignes sont en bois imprégné à l'huile d'arachide.

La commande de 1951 n'a pas eu de suite, la RATP ayant en particulier jugé trop importantes les contraintes du système lors des opérations d'entretien. De plus, la dimension à laquelle on avait été conduit par la longueur d'un élément n'offrait pas de multiple égal à la longueur des stations existantes.

Enfin, l'orientation prise à partir de cette époque, et pour un certain nombre d'années pour des véhicules sur pneumatiques incapables de supporter les suppléments de charge qui en version articulée apparaissent sur les bogies médians a fait rejeter semble-t-il définitive-

Une motrice Sprague-Thomson de 14,20 m (Ph. RATP).





Le matériel articulé après transformation pour exploitation sur la ligne n° 10. (Ph. RATP).

ment cette conception pour le matériel du métropolitain de Paris.

Le matériel sur pneumatiques

L'apparition en 1951 et le développement ultérieur du matériel sur pneumatiques a été sans aucun doute une chance pour l'industrie française de matériel roulant en lui procurant pendant plusieurs années d'importants débouchés à l'exportation.

Alsthom, directement pour les bogies et les moteurs de traction et par Brissonneau et Lotz interposé, pour les caisses de la motrice prototype de 1951 et d'une moitié de celles de la commande de 1955 pour l'équipement de la ligne 11, a été largement présent dans l'élaboration et le développement de cette nouvelle technique.

Celle-ci a constitué, sans discussion possible, au moment où elle est apparue, un très grand pas en avant dans les domaines du confort et du silence pour le matériel Métro. A qualité de voie égale et à technologie équivalente dans la réalisation des bogies, elle reste supérieure à tout ce qu'on peut obtenir avec un matériel à roulement fer sur fer tant pour ce qui concerne le bruit (5 à 7 dB) et les vibrations ressenties dans le train même que les vibrations transmises aux immeubles riverains dans des réalisations où le tunnel est peu profond.

Il fallait en 1951 un bel optimiste et une grande dose de confiance pour oser abandonner l'essieu rigide de chemin de fer assurant par la seule magie de son profil à la fois l'appui, la stabilité, le guidage et la sécurité du roulement. Ce fut pourtant fait, le bogie conçu à cette époque est resté pratiquement inchangé depuis, ce qui est la meilleure preuve de la validité des solutions adoptées.

Nous rappelons ci-dessous les dispositions caractéristiques des bogies du matériel sur pneumatiques.

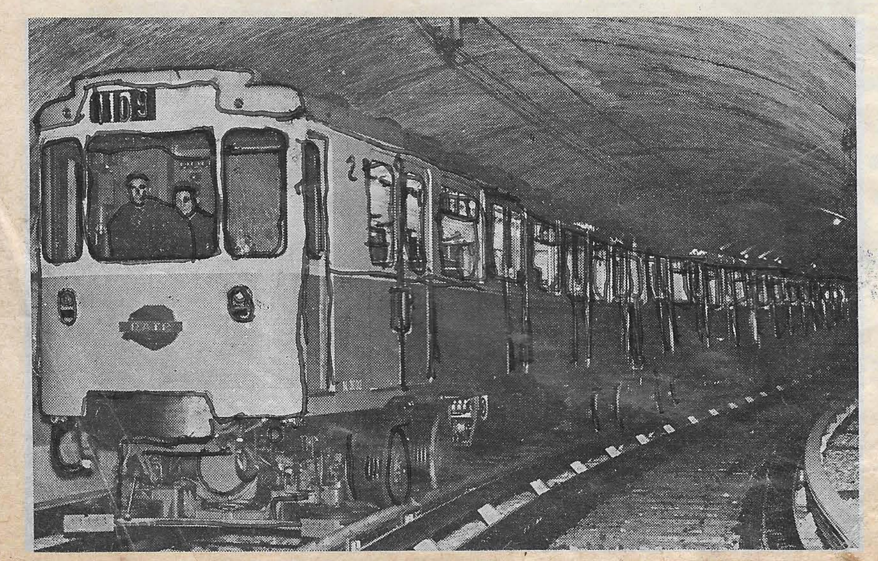
Roulement :

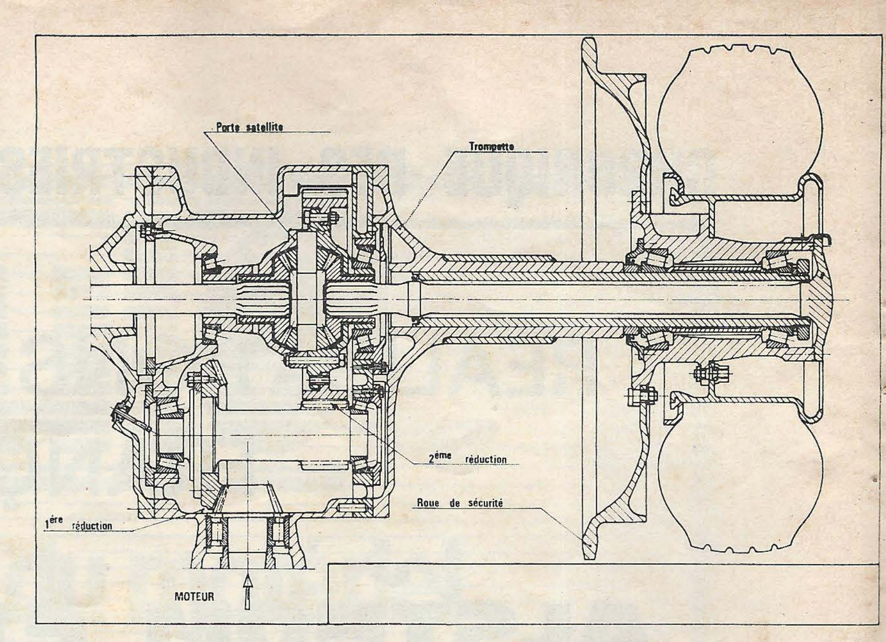
Le roulement est assuré par des pneumatiques gonflés à l'azote sous une pression qui pour les roues les plus chargées est d'environ 10 bars. La charge supportée est de l'ordre de 3 tonnes à vide, 4 tonnes en charge et 5 tonnes en surcharge. Les pneumatiques roulent sur des pistes en béton ou en acier, la largeur du boudin étant de 300 mm environ. Michelin qui est le seul fournisseur de ces pneumatiques les garantit pour un service moyen de 300.000 km.

Montage des essieux Entraînement :

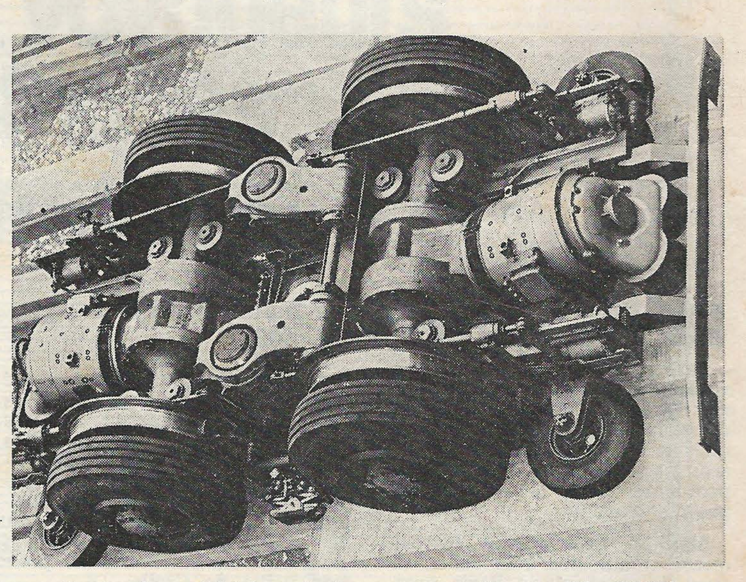
Seul un montage indépendant des roues pouvait être admis, les pneumatiques ne pouvant supporter les glissements qui interviennent en courbe par suite de la différence des chemins parcourus. On trouve donc sur les bogies moteurs un montage ana-

Matériel MP 55. (Ph. RATP).



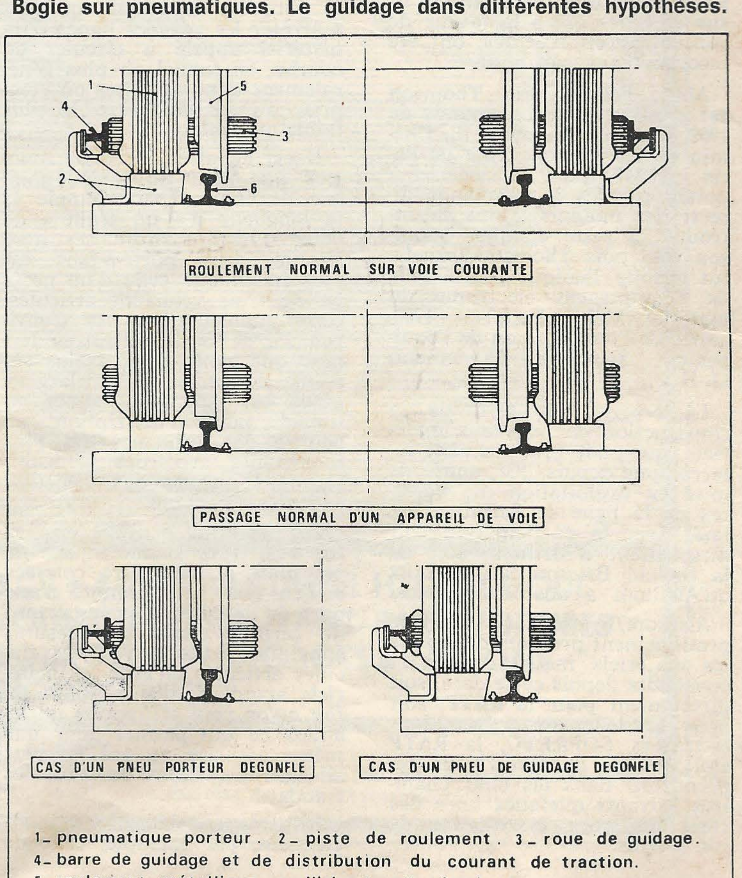


Bogie sur pneumatiques : essieu moteur.



Bogie du matériel roulant sur pneumatiques. (Ph. RATP).

Bogie sur pneumatiques. Le guidage dans différentes hypothèses.



logue à celui réalisé sur les poids lourds avec un différentiel central dont le carter est prolongé par deux « trompettes » boulonnées. Les axes d'entraînement des roues sont montés à l'intérieur de ces trompettes et reçoivent à une de leurs extrémités le moyeu de la roue et à l'autre le pignon d'entraînement.

Guidage :

Pour chaque bogie, le guidage est assuré par quatre roues pneumatiques montées libres sur des axes verticaux solidaires du châssis de bogie. Des réglages par calages sont possibles pour assurer le parfait centrage du bogie et obtenir un guidage effectif sans oscillations sensibles. Les roues de guidage s'appuient sur les rails conducteurs placés de part et d'autre de la voie.

Roues de sécurité :

Les roues de sécurité assurent un double rôle. Le premier est celui du guidage des bogies au passage des aiguillages, là où les rails conducteurs sont interrompus. Le second est d'assurer tant la fonction d'appui que celle de guidage en cas d'éclatement d'un pneumatique. Les roues de sécurité sont montées concentriques aux pneumatiques sur les moyeux de ceux-ci.

Les roues de sécurité assurent encore un troisième rôle, essentiel, qui est celui de dissiper l'énergie du freinage mécanique obtenu comme sur le « matériel fer » par des sabots en bois imprégné.

Comme indiqué ci-dessus, ces dispositions constructives adoptées dans la réalisation de la motrice prototype de 1951 sont restées pratiquement inchangées depuis. On pourrait y ajouter ce qui concerne la suspension primaire et la conception du châssis de bogie. Par contre les dispositions relatives à la suspension secondaire, au pivotement, au montage des moteurs de traction ont fait l'objet de plusieurs variantes et sont encore en voie d'évolution.

Alsthom qui était associé à Brissonneau et Jeumont pour le marché des rames de la ligne 13 — en compétition avec le groupement R.N.U.R./C.E.M. — avait réalisé un bogie qui se distinguait de celui de Renault, d'une part par le réducteur, d'autre part par le système de suspension secondaire.

Pour réaliser la réduction de vitesse entre le moteur de traction et l'essieu, Alsthom avait prévu un pont à engrenages à double réduction dont les deux étages intervenaient l'un en amont, l'autre en aval du différentiel. Le rapport de réduction élevé (un peu supérieur à 10) permettait d'utiliser un moteur compact à grande vitesse de rotation et faible couple. La recherche générale de l'allégement pour ce matériel sur pneumatiques était bien entendu valable pour les moteurs de traction, mais pour ceux-ci à un autre titre qui était celui de réduire autant que possible la masse d'éléments que la configuration générale du bogie avait conduit à placer d'une part en porte à faux et d'autre part complètement à l'extérieur du bogie.

Cette disposition pouvait être considérée comme éminemment défavorable, quant au niveau des perturbations, spécialement celle du galop, pouvant être transmises à la caisse. Fort heureusement, les vitesses pratiquées avec ce matériel (60 km/h pour la ligne 13) rendaient assez faible la probabilité que ces perturbations deviennent sensibles. Mais l'accroissement ultérieur des vitesses pratiquées (80 km/h sur la ligne 1 et à Mexico) ont rendu quelquefois apparentes les conséquences de cette conception de laquelle les matériels les plus récents ont cherché à se libérer (voir le paragraphe concerné au Métro de Lyon).

C'est à coup sûr, à un dispositif en avance sur son temps que s'était arrêté Alsthom pour le système de suspension secondaire de son bogie. Il s'agissait d'une suspension pneumatique avec correction automatique de la pression de gonflage de façon à maintenir constante la fréquence d'oscillation quelle que soit la charge. L'étude du système avait fait l'objet de calculs théoriques et d'une expérimentation préalable poussée. Il n'existait pas à cette époque de société spécialisée dans ce genre d'équipement et Alsthom avait utilisé comme ressort gazeux un simple pneu 17 × 400 du commerce monté sans chambre à air.

Malgré leurs imperfections technologiques, ces suspensions sont toujours en service. Vingt ans après, la suspension pneumatique revient en force sur le matériel métro. La totalité des bogies commandés par la RATP depuis 1974 est équipée de ce type de suspension.

Le matériel moderne sur fer MF 67

A la suite d'un appel d'offres lancé début 1965, la société Brissonneau et Lotz, devenue Alsthom en 1972, s'est vue attribuer en association avec Carel et Fouché* et en même temps que la Compagnie Industrielle de matériel de transport, la commande de 105 motrices du nouveau matériel RATP à roulement fer sur fer désigné ultérieurement sous le vocable MF 67.

Les raisons de ce qui pouvait apparaître de la part de la RATP comme un changement de politique sont en général bien connues, les voici cependant brièvement rappelées :

L'introduction du roulement pneu, sur une ligne existante exploitée en roulement fer conduit à des travaux de voie importants : pose des pistes de roulement, transformation des rails de captation du courant en pistes de guidage, modification de la hauteur des quais... ces travaux ne posent pas de problèmes techniques difficiles mais la contrainte imposée de limiter la période d'exécution de ces travaux à la courte interruption du service entre 1 h 30 et 5 h du matin font que de tels travaux durent longtemps et coûtent cher.

L'extension à tout le réseau de la technique du roulement sur pneumatiques se révélait finalement comme économiquement incompatible avec le désir des pouvoirs publics d'une modernisation du matériel limitée à l'horizon 1980.

(*) Et en collaboration avec Jeumont-Schneider pour l'équipement de traction et ANF Industrie pour les bogies.



Le matériel moderne, pneu ou fer, c'est aussi un plus grand confort pour les voyageurs. (Ph. RATP).

C'est donc délibérément que la RATP a décidé de limiter sa modernisation avec matériel sur pneumatiques aux lignes où cette technique apportait des avantages déterminants, soit parce que la charge à l'heure de pointe était élevée, soit parce que le tracé et la structure de la ligne étaient tels que la technique pneu apportait une amélioration décisive dans le domaine des nuisances aux riverains (cas des deux lignes aériennes 2 et 6).

La mise en œuvre du matériel fer moderne ne s'est pas limitée à la simple installation d'un nouveau bogie sous des caisses identiques à celles du métro pneu mais a conduit à une reprise assez complète de la conception, la RATP souhaitant que ce matériel se démarque assez nettement du matériel sur pneumatiques en ce qui concerne son aspect extérieur et les aménagements offerts aux voyageurs.

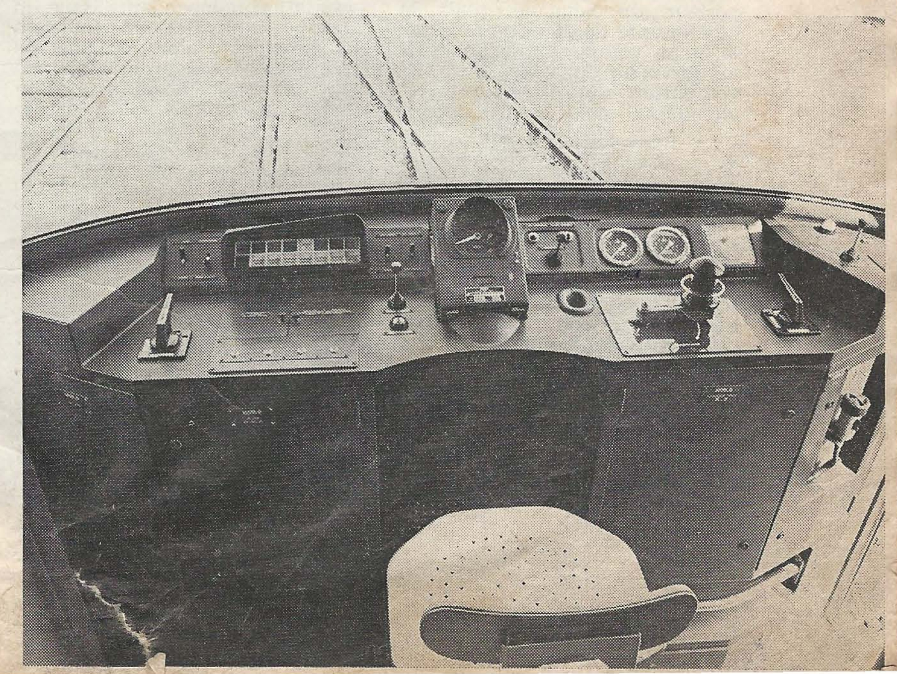
Ces changements ont été facilités par l'introduction sur une large échelle des pièces en polyester qui présentent le double avantage de donner une plus grande liberté dans la création de pièces de forme complexe et de supprimer l'utilisation de revêtements peints rapidement dégradés et d'entretien onéreux. C'est ainsi que le polyester a été introduit dans les compartiments voyageurs pour les plafonds, les trappes de voussoirs, les portes d'armoire, les cadres de baies ; dans les cabines de conduite pour la réalisation du pupitre et à l'extérieur dans la constitution du bout avant avec sigle RATP et empreinte des phares intégrés.

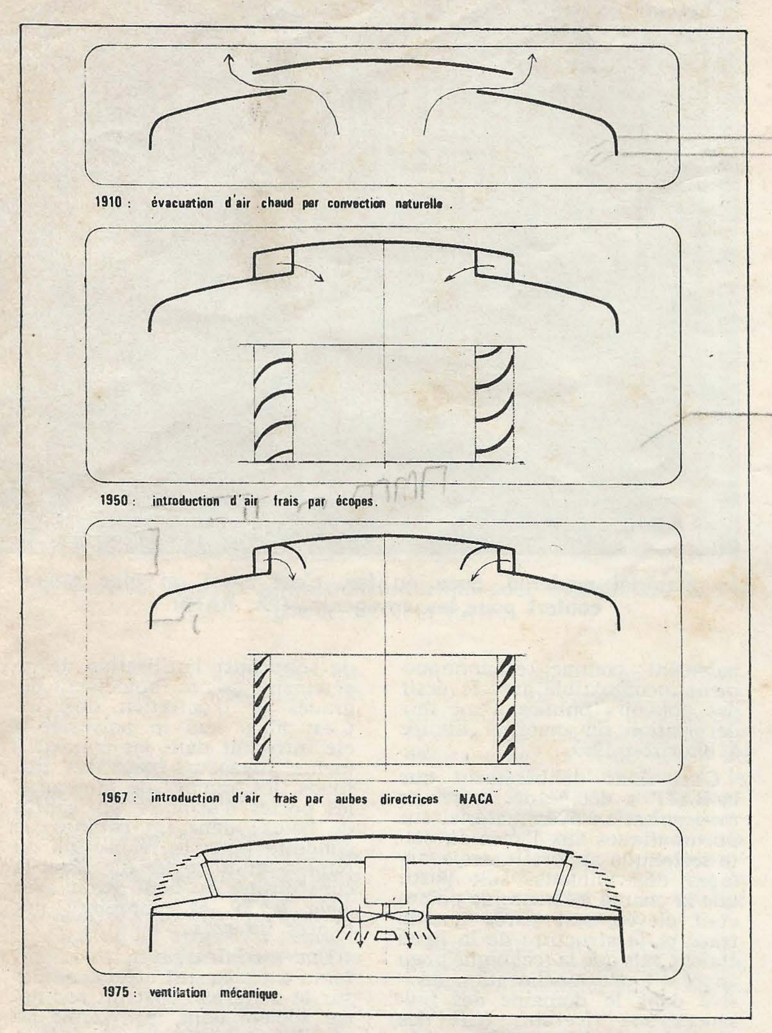
Une modification assez importante a également été introduite sur le matériel construit par notre société dans le système de ventilation naturelle des compartiments voyageurs.

Une ventilation abondante est absolument nécessaire pour le matériel métro dans lequel aux heures de pointe, des concentrations importantes de voyageurs peuvent intervenir. Cette ventilation peut bien entendu être assurée par l'ouverurte des fenêtres et cette méthode est très efficace, tellement efficace qu'elle doit être contrôlée et c'est la raison pour laquelle, sur tout le matériel moderne, seul un nombre réduit de fenêtres peuvent être ouvertes et de façon limitée.

Assez rapidement — il semble que ce soit sur le matériel de 1910 — les voitures ont com-

Matériel MF 67. Pupitre de conduite. (Ph. Alsthom-Atlantique).





Evolution de la ventilation des compartiments à voyageurs.

mencé à être équipées de lanterneaux permettant une aération naturelle par convection. Les techniciens ont ensuite pensé à introduire de l'air frais, en installant là où ils le pouvaient un certain nombre de persiennes dont les ouïes étaient alternativement orientées vers l'avant et l'arrière du véhicule, système dont on peut considérer que l'efficacité était très douteuse.

Un progrès décisif fut introduit sur le matériel articulé où des écopes de grande surface furent installées sur la toiture de part et d'autre des ouvertures des lanterneaux. La présence de ces écopes est la cause d'une turbulence intense au niveau supérieur du véhicule, mais la composante de la vitesse est telle qu'un volume important d'air est introduit dans la voiture. La ventilation qui en résulte est abondante mais désordonnée.

La nouveauté introduite sur le matériel MF 67 par Brissonneau a consisté à remplacer ces écopes par un jeu d'aubes directrices dont le profil en « aile d'avion » était tel que l'introduction de l'air se faisait sans décollement. Le débit est ainsi très régulier, et à perte de charge égale du circuit de distribution, nettement plus abondant que celui du système à écopes.

Ces systèmes de ventilation dite naturelle ne sont cependant actifs qu'en marche.

La RATP s'est maintenant orientée vers un système de ventilation mécanique appliqué sur la série F du matériel MF 67 actuellement en cours de livraison par Alsthom. Chaque voiture est à cet effet équipée d'un jeu de 7 motoventilateurs alimentés en courant continu de débit unitaire de 1.700 m3/h, chaque ventilateur est associé à un diffuseur à aubes circulaires assurant une bonne répartition dans tout le véhicule.

Au point de vue électrique, le matériel MF 67 s'est trouvé caractérisé par l'installation des dispositifs permettant le freinage rhéostatique. L'énergie de freinage est dissipée dans le rhéostat de démarrage dont le dimensionnement est un peu revu pour cet usage ; les moteurs sont — pour ce régime — à excitation indépendante issue du groupe convertisseur tournant qui comporte alors, en plus du générateur de production du courant basse tension, un alternateur spécifique à cette fonction ; la régulation de l'effort de freinage est obtenue, pour les vitesses les plus élevées du train par variation du courant d'excitation et aux basses vitesses par élimination progressive des résistances du rhéostat.

L'énergie dissipée dans le rhéostat au moment du freinage est environ 10 fois celle du démarrage et une ventilation est nécessaire. Elle est réalisée sur le matériel Alsthom au moyen d'un groupe de petits ventilateurs placés en façade du rhéostat produisant un mur d'air froid au niveau de cette façade ; l'air introduit est rejeté sous le châssis.

Les bogies des premières séries du MF 67 F construit par le groupement auquel appartenait Alsthom sont de conception et d'exécution de la société ANF Industrie, ceux des véhicules CIMT étant, pour les premières tranches construits sous licence DUVAG. La conception du bogie ANF ne fait pas appel à des dispositions très originales, l'accent ayant toutefois été mis sur l'élimination de toutes les sources parasites de bruit ce qui a conduit à un emploi généralisé des élastomères : en particulier les deux étages de suspension sont réalisées à partir de sandwich chevrons à flexibilité progressive. L'organe le plus bruyant du bogie s'est trouvé être le réducteur des moteurs de traction dont la taille des dents a été modifiée dès la deuxième tranche.

Le matériel actuellement en début de livraison (série F) est équipé de bogies monomoteurs à suspension pneumatique de technique MTE, les bogies des remorques restant de technique ANF.

D'importantes évolutions ont caractérisé le matériel MF 67 depuis les premières séries commandées en 1965. Plusieurs prototypes ont également été construits qui ont servi de banc d'essai à de nouvelles techniques dont la plupart vont être introduites sur le matériel de la nouvelle génération MF 77.

L'évolution la plus importante a été celle du retour à des rames à adhérence partielle. Le premier matériel correspondant commandé à ce titre (MF 67 série D) a été incorporé aux motrices des séries précédentes de façon à constituer des rames de 5 véhicules comprenant deux remorques.

Le matériel des deux dernières séries (E et F) est également équipé des dispositifs qui permettent — en plus du freinage rhéostatique maintenu — le renvoi de l'énergie sur la ligne. La récupération d'énergie a deux conséquences heureuses : une diminution des dépenses d'énergie dues à ce poste (gain escompté 30 % maximum) et un moindre échauffement du tunnel.

Au point de vue exploitation, un changement important a été celui de l'installation, à bord et sur la ligne, des dispositifs de pilotage automatique.

Les véhicules ou rames prototypes construits par Alsthom/Brissonneau entre 1967 et 1975 ont intéressé les domaines ci-après :

Structures des charpentes :

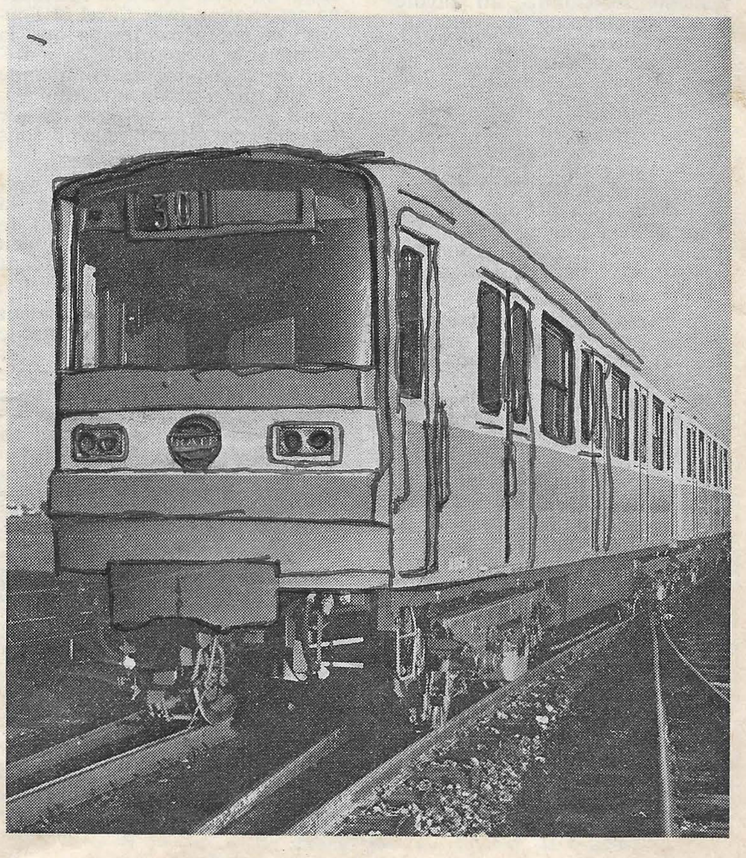
Les cinq premières voitures de la première commande étaient réalisées en acier inoxydable 18/8. C'était Carel et Fouché qui avait construit ces chaudrons, Alsthom aussurant la finition ; le gain de poids était de 500 kg.

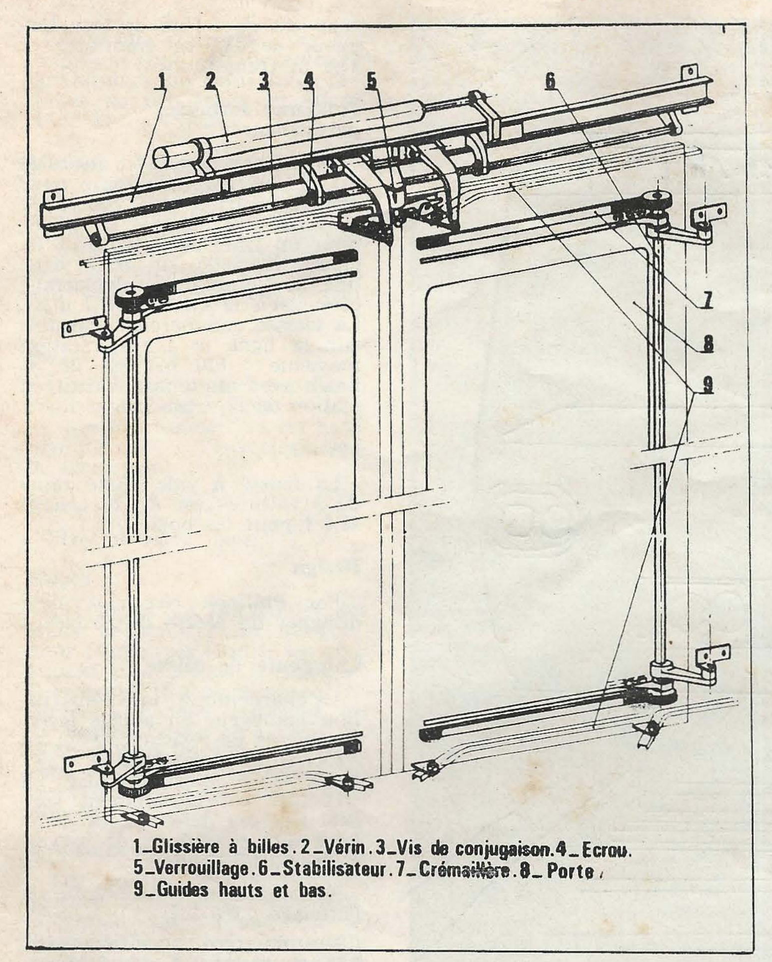
Le 3 juillet 1974 Alsthom a livré une rame de 5 véhicules avec caisse en alliage d'aluminium apportant un gain de poids de 1.300 kg. L'expérience acquise à cette occasion a servi de base à la conception des véhicules du Métro de Lyon.

Climatisation :

Une voiture a été livrée en septembre 1972 avec un équipement de climatisation de 25.000 fg/h scindé en deux unités ; un réseau complexe de gaines permettait d'utiliser soit la moitié soit la totalité de l'installation. Ce prototype concurremment avec celui fourni par CIMT a

Matériel MF 67. Bout avant. (Ph. Alsthom-Atlantique).





Porte louvoyante-coulissante extérieure. (Doc. Alsthom-Atlantique).

servi de banc d'essai et a permis de tester les réactions du public parisien à ce type d'installation. Une partie du matériel de la nouvelle génération MF 77 sera ainsi équipée du conditionnement d'air.

Portes d'accès :

Deux voitures ont été livrées à la RATP en août 1974 équipées de portes louvoyantes coulissantes permettant d'avoir une meilleure étanchéité à la fermeture et d'augmenter l'espace intérieur. L'application des portes louvoyantes coulissantes a été retenue pour les Métros de Lyon et de Marseille ainsi que pour le MF 77 (voir croquis).

Equipement de traction par hacheur de courant :

Deux prototypes ont été expérimentés, construits l'un par Alsthom, l'autre par Jeumont Schneider, d'un équipement de traction par hacheur de courant — la dénomination RATP est KESAR (Commutateur électronique séquentiel d'alimentation et de régénération) — utilisant des thyristors. En ce qui concerne Alsthom, cette expérimentation a été un excellent banc d'essai et lui a permis d'asseoir sa technique sur des bases certifiées, la réalisation qui a suivi peu après dans la rame prototype pour Lyon a bénéficié de cette expérimentation.

Malgré les suppléments de poids et de prix attachés à cette technique, les perspectives deviennent maintenant de plus en plus grandes de la voir se développer sur les matériels métros modernes. Sur un plan purement technique le KESAR permet d'obtenir des taux de progressivité de l'accélération et de la décélération impossibles à réaliser avec les équipements classiques ; il accroît la souplesse d'utilisation des équipements par exemple en freinage en permettant une complète conjugaison des freins mécaniques et de régénération ; enfin, en balance avec son prix d'acquisition plus élevé, il faut noter que le KESAR réduit à zéro la perte d'énergie au démarrage et permet d'atteindre un taux de récupération plus élevé (de un tiers environ) que celui obtenu avec les systèmes à contacteurs.

Les matériels sur pneumatiques de Mexico et de Santiago du Chili

Alsthom s'est partagé avec CIMT la construction des 537 voitures des deux premières tranches du Métro de Mexico et a construit seul les 195 caisses du Métro de Santiago. En ce qui concerne les bogies le partage de la construction s'est fait par moitié entre Alsthom et ANF Industrie tant pour Mexico que pour Santiago.

Les matériels de Mexico et Santiago sont de conception très proche de celui des lignes 1 et 4 de Paris qui représentaient à l'époque où Sofretu a entrepris l'engineering de la construction du Métro de Mexico le matériel le plus moderne de la RATP.

Les adaptations, minimes dans leur principe mais conduisant néanmoins à une refonte complète des études, ont eu trait spécialement — en ce qui concerne les caisses — à une reprise du design conjugué à une augmentation générale des dimensions et à une modification du gabarit.

Par ailleurs, en avance ce qui était alors la technique du Métro de Paris, une ventilation forcée a été installée utilisant ici des groupes compacts à 2 moteurs et 4 ventilateurs centrifuges et diffusant l'air frais à partir d'une gaine longitudinale de forte section installée au-dessus du plafond.

En avance également sur Paris qui n'installera cet équipement sur son matériel pneu qu'à partir de celui équipant la ligne n° 6, les véhicules tant de Mexico que de Santiago sont équipés du frein rhéostatique ; le matériel de la deuxième tranche Santiago a également les équipements pour le freinage de récupération.

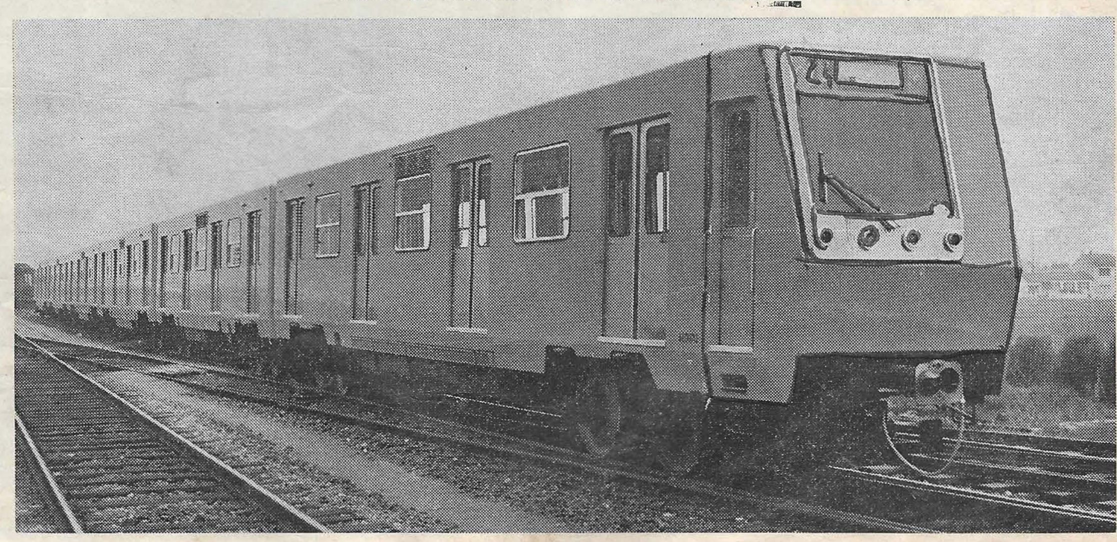
Le Métro de Lyon

Le matériel roulant du métro de Lyon est — dans le cadre plus large de l'opération Métro de Lyon qui est CGE — une réa-



Métro de Santiago du Chili. (Ph. Alsthom-Atlantique).

Métro de Mexico. (Ph. Alsthom-Atlantique).





Métro de Lyon : une rame achevée. (Ph. Alsthom-Atlantique).

lisation intégrale Alsthom. Les expériences accumulées dans les diverses réalisations dont il a été question ci-dessus ont donc été concentrées ici dans un produit où elles se synthétisaient.

Qui plus est, s'agissant d'un matériel entièrement nouveau, construit pour l'horizon 1980, on s'est pour certains équipements, résolument écarté de l'évolution technologique vérifiée, audace justifiée par l'expérimentation préalable prévue d'un prototype.

Actuellement, cette étape prototype est en voie d'achèvement après plusieurs mois d'essai intensif ; la commande des 20 rames de série est lancée avec un délai prévisionnel de livraison de fin avril 1977.

Nous donnons ci-dessous une brève description de ce matériel :

Composition des rames :

Les rames sont normalement composées d'une motrice et de deux remorques — une composition avec 2 motrices et 2 remorques est également prévue et les stations sont construites dans cette hypothèse.

Capacité :

La capacité normale d'une rame de 3 véhicules est de 384 voyageurs (160 assis et 224 debout par m²) la capacité en surcharge avec 8 voyageurs debout au m² est de 608 voyageurs.

Dimensions principales :

Les voitures ont une largeur extérieure de 2,9 m ; leur hauteur est de 3,4 m et leur longueur de 18,1 m (motrice) et 17,6 m (remorque).

Puissance installée, performances :

La puissance motrice installée est de 205 kW à la jante pour chaque motrice. Une vitesse de 60 km/h est atteinte en palier pour un train de 3 voitures en charge normale sur 200 m avec une accélération au démarrage et jusqu'à 30 km/h de 1,2 m/s². La vitesse commerciale calculée sur la ligne n° 1 (interstation moyenne : 620 m) est de 31 km/h avec un temps d'arrêt en station de 17 secondes.

Masses :

La masse à vide d'une rame de 3 voitures est de 78 t dont 40,4 t pour les bogies.

Design :

Par Philippe Neerman, déjà designer du Métro de Bruxelles

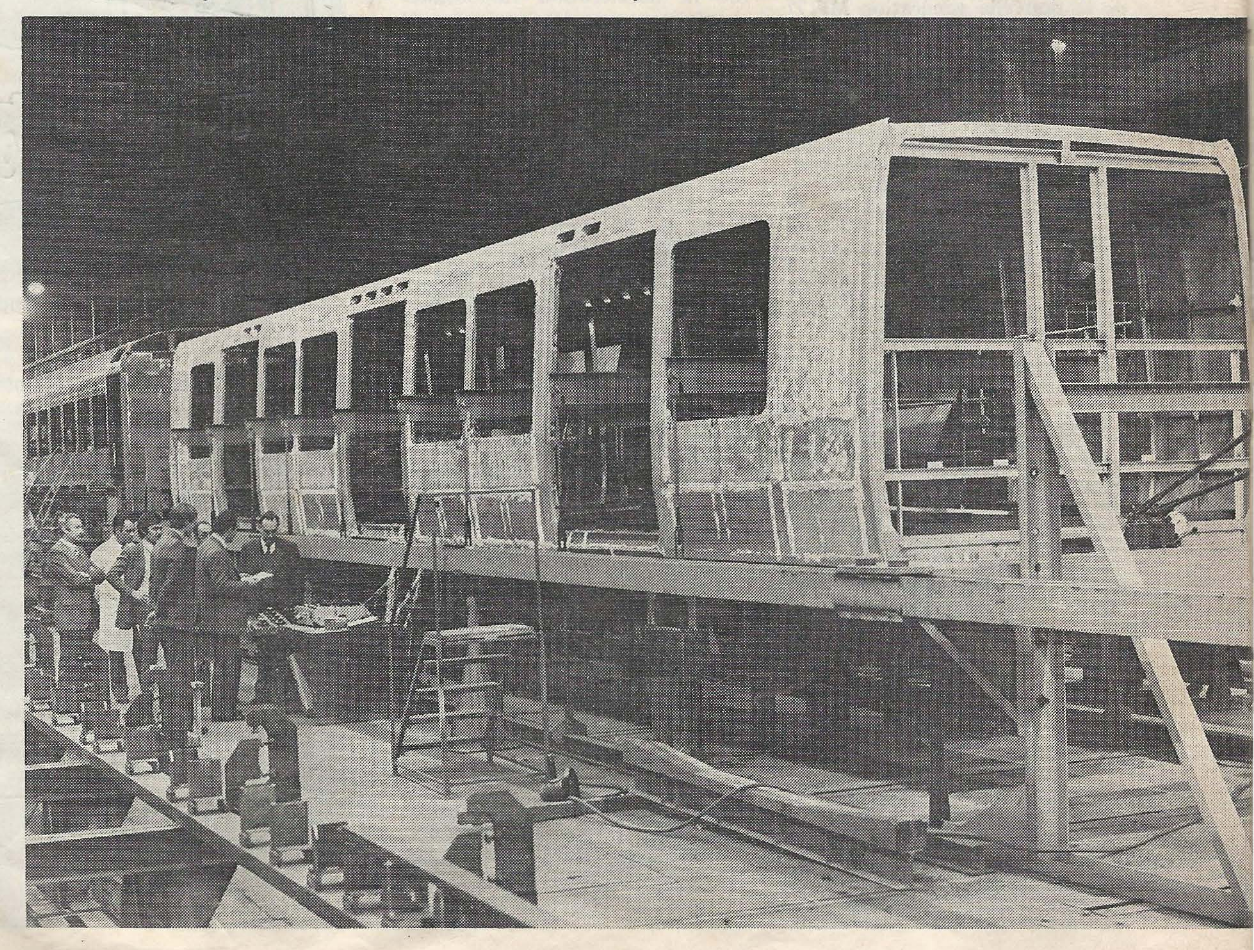
Charpente de caisse :

La charpente est une construction homogène en alliage léger. Les pièces de résistance sont en AZ5G (limite élastique 28 daN/mm²) et le tôlage en AG3. La structure est entièrement soudée. Elle est définie pour satisfaire aux conditions de service et d'essais suivantes :

— compression au niveau de l'attelage : 900 kN.

— surcharge : coefficient de 1,25 par rapport à « la surcharge normale » de 8 voyageurs au m² plus un coefficient dynamique de 1,2.

Métro de Lyon : Essais de caisse à l'usine d'Aytré - La Rochelle. (Ph. Alsthom-Atlantique).



Les essais effectués dans ces conditions ont été entièrement satisfaisants, les contraintes mesurées ne dépassant en aucun point 11 daN/mm².

Attelage - liaisons entre caisse :

Les éléments de la rame sont reliés par des barres rigides à joints de cardan. Les motrices comportent à leur extrémité libre un attelage automatique pour remorquage en cas de panne.

Portes d'accès :

Les portes sont louvoyantes coulissantes à étanchéité intégrale, leur fonctionnement est automatique tant à l'ouverture qu'à la fermeture.

Baies :

Fixes à verre clair.

Sièges :

Les sièges ont fait l'objet des soins particuliers du designer. Leur forme très étudiée est réellement placée sous le signe de l'ergonomie. La place au sol réservée à chaque voyageur est 33 % plus élevée qu'à Paris. Ce confort pour les voyageurs assis est bien entendu obtenu aux dépens de la capacité en voyageurs debout.

Revêtements intérieurs :

Les parois sont entièrement garnies de matériaux plastiques polyester. Le plafond est au goût du jour avec une résille transparente. Le sol est avec revêtement en dalles caoutchouc à pastilles.

Eclairage :

Un éclairage d'ambiance très uniforme de 250 lux/m² est obtenu au moyen d'un jeu de tubes fluorescents à réflecteurs incorporés installés derrière la résille de plafond.

Ventilation :

Pas d'air conditionné — économie oblige — mais une ventilation abondante au moyen de 8 électro ventilateurs à grande vitesse alimentés en courant alternatif 400 Hz et débitant au total 6.400 m³/h (65 renouvellements par heure) au travers de 2 lignes de répartiteurs longitudinaux s'étendant tout le long de la voiture et également derrière la résille de plafond.

Participation d'Alsthom aux études et à la construction des matériels des réseaux urbains de métro

ANNEE	MATERIEL	CAISSES		BOGIES		MOTEURS	
		Etude	Construction	Etude	Construction	Etude	Construction
1951	Rame articulée	oui	120	oui	160		
1951	Rame prototype sur pneumatique	oui	1	oui	2	oui	4
1955	Rame sur pneumatique MP 55	oui	31	oui	62	oui	96
1959	Rame sur pneumatique MP 59	—	—	—	—	oui	632
1965	Matériel fer MF 67	oui	740	—	—	oui —	2.096* 336*
1969	Mexico	—	268	—	641	—	744
1971	Santiago	oui	195	—	157	—	—
1973	Matériel sur pneumatique MP 73	—	—	—	—	—	648*
1975	Lyon (prototype)	oui	3	oui	6	oui	4

(*) En collaboration avec CEM.

Production d'air comprimé :

Le compresseur est du type rotatif à vis hélicoïdales mâles et femelles parallèle produit par CIT Alcatel. L'introduction d'un compresseur rotatif plus fiable, plus silencieux est une nouveauté en matériel ferroviaire.

Energie électrique de servitude :

Un certain nombre d'équipements auxiliaires sont alimentés en courant continu 110 volts, fourni par un convertisseur statique à thyristor 750 V/110 V 22 kW. Une autre source de courant, alternatif monophasé 220 volts 400 Hz est donnée par deux onduleurs chacun de 7,5 kW alimentés à partir du 110 volts continu précédent. Le courant alternatif est utilisé en particulier pour l'alimentation des différents ventilateurs de la rame.

Une batterie de 80 Ah est branchée en tampon sur le convertisseur. Batterie et convertisseurs sont installés sous la remorque. Il y a par contre un onduleur pour chaque motrice avec commutation automatique de l'un sur l'autre en cas d'avarie.

Equipement d'alimentation des moteurs de traction :

L'équipement de traction comporte sur chaque motrice deux hacheurs à thyristors permettant au démarrage l'alimentation des moteurs de traction à tension progressivement croissante, et après qu'on ait atteint la pleine tension, le shuntage continu des inducteurs jusqu'à un taux de 70 %.

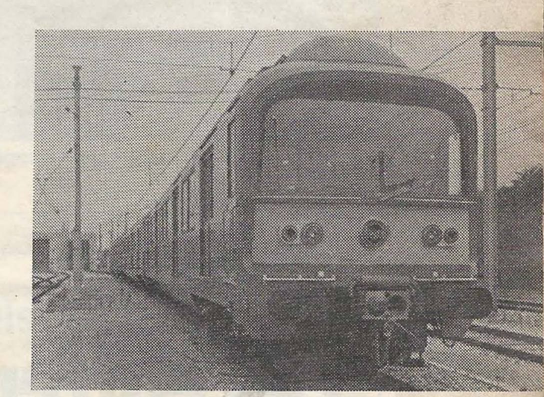
En freinage, seul le freinage par récupération d'énergie est prévu, il n'y a donc pas de rhéostat installé à bord à l'exception d'une résistance de protection.

En freinage, les moteurs sont auto excités sans source d'énergie auxiliaire sauf pour l'amorçage par la batterie à travers les onduleurs.

Les deux hacheurs d'une même motrice sont déphasés de 180° et fonctionnent à la fréquence fixe de 600 Hz.

Bogies :

Les bogies du Métro de Lyon sont construits autour des options fondamentales relatives au roulement, au guidage et à la sécurité décrites ci-dessus à propos des bogies RATP. Le changement principal par rapport à ceux-ci réside dans le choix de la solution monomoteur et dans l'adoption de la suspension pneumatique. Le moteur fixé sur le châssis attaque les quatre roues motrices au moyen de deux ponts réducteurs à différentiel. Un troisième différentiel, entre les deux essieux, a été installé à titre d'essai sur la rame prototype. Le freinage, toujours réalisé par des sabots s'appuyant sur les roues de sécurité, est commandé par des cylindres à ressorts, le défreinage gradué étant obtenu par envoi d'air dans les cylindres. Cette disposition est favorable à la réalisation d'un frein de parking télécommandé depuis la cabine de conduite.



Une rame du RER construite par Alsthom. (Ph. Alsthom-Atlantique)

Conclusion

Ce tour d'horizon des différents matériels de métro urbains*, de Paris et des villes françaises ou étrangères qui ont adopté les techniques RATP, aura permis d'une part de dégager quelques-unes des grandes caractéristiques de ces techniques et d'autre part de donner un bref aperçu sur la participation d'Alsthom dans ces réalisations. Cette participation n'a pas été exclusive mais a été caractérisée par sa continuité.

Le tableau ci-dessus apportera quelques données chiffrées sur l'importance de cette participation, tant en ce qui concerne la construction que les responsabilités de conception.

(*) Alsthom a également construit une partie importante des véhicules du réseau express régional.

ALSTHOM AND THE METRO

The ALSTHOM company has been associated in the construction of the Paris Metro Rolling Stock almost from the beginning, through the various firms which have later been incorporated in the ALSTHOM Group.

From 1951 on, Alsthom has built first articulated units then rubber tyred rolling-stock and modern steel-wheeled rolling stock for the RATP (Paris Metro Authority), and besides traction chopper equipment.

Alsthom has also manufactured the cars of the Lyons metro, and in the field of exports, those for the Mexico-City and Santiago-in-Chile Metro.

Altogether, more than 1350 cars, more than 1000 bogies, more than 4 000 traction motors.

The space allocated for this abstract does not permit to enter in more detail about the characteristics of the Alsthom metro stock. The reader must refer to the French text. However, an English Translation of this article will be published in N° 2/1978 of the review « French Railway Techniques » in july 1978.

TRANSPORTS EN COMMUN

Ce fut l'un des thèmes principaux des journées de Nancy de janvier 1978

LES journées de Nancy (26 au 28 janvier) ont été l'occasion pour la S.N.C.F., les constructeurs et de nombreuses personnalités de faire le point en matière de transports. Les différents problèmes de transports se posant aux agglomérations ont été examinés et plusieurs exemples de projets et réalisations pouvant y apporter une solution furent montrés aux participants.

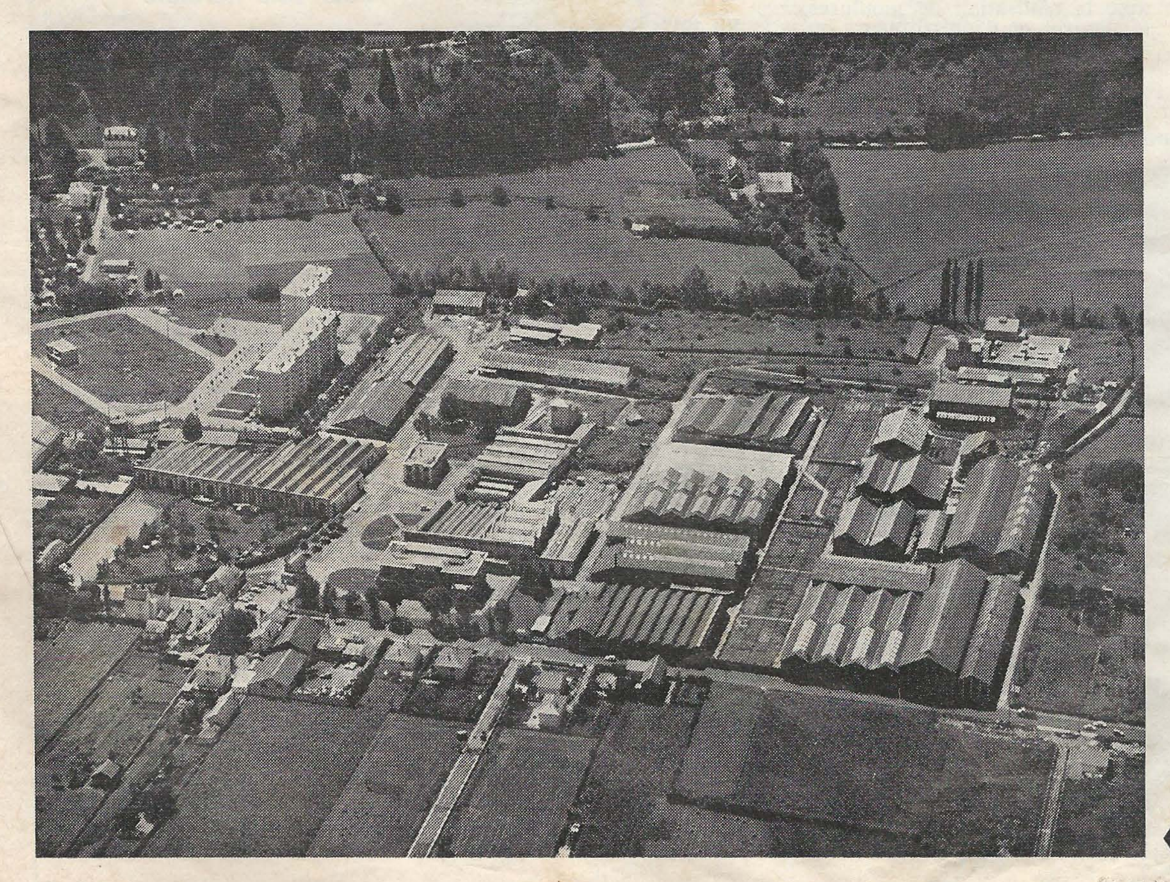
C'est ainsi que sur un stand d'une cinquantaine de m², Alsthom-Atlantique et Francorail-MTE, à côté de documents relatant différentes réalisations en matière de liaisons urbaines et interurbaines (TGV, métro de Paris, RER, métro de Mexico, métro de Santiago), exposaient le métro léger « Tramway moderne », primé par le Secrétariat d'Etat aux Transports.

Sur la photo ci-jointe, c'est ce matériel que présente à M. Coulais, secrétaire d'Etat à l'Industrie et au Commerce et maire de Nancy, M. Bedel, directeur à Alsthom-Atlantique, lors de l'inauguration de cette manifestation qui a connu auprès des spécialistes et du grand public un franc succès.



Inauguration de la manifestation par M. Claude Coulais, secrétaire d'Etat et maire de Nancy, en présence de représentants des sociétés Alsthom-Atlantique et Francorail-MTE. On reconnaît notamment M. Bedel, directeur à Alsthom-Atlantique, présentant le « Métro léger » au ministre.

Restructuration des Etablissements Industriels SOULÉ



A compter du 1er janvier 1978 la Société Soulé, constructeur de matériel ferroviaire bien connue de nos lecteurs, a décidé de substituer à son ancien statut une structure de nature différente groupant, sous un holding, **deux** sociétés à vocation technique distincte.

De ce fait, Soulé S.A. Société Industrielle est devenue Soulé S.A. Société Financière, propriétaire de deux Sociétés filiales à vocations industrielles :

— l'une électrique : « Soulé Electro-Mécanique »,

— l'autre ferroviaire : « Soulé fer et froid ».

dont les principales fabrications sont respectivement les suivantes :

Soulé Electro-mécanique

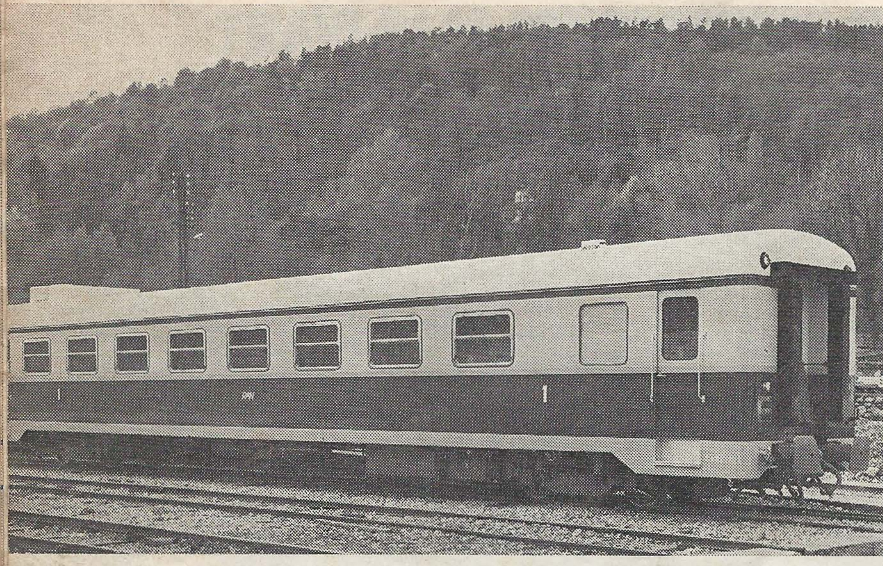
— Matériel pour l'électrification rurale,

— Sectionneurs haute tension,

— Sectionneurs fortes intensités,

— Matériels de protection contre les sustensions,

◀ Vue générale des Etablissements Soulé de Bagnères de Bigorre.



L'une des 4 voitures 1re classe climatisées livrées à la Régie Abidjan-Niger en novembre et décembre 1977.

— Matériel aéronautique (cibles, plate-formes de largage, etc.),

— Matériel destiné aux arsenaux terrestres ou de la Marine.

Soulé Fer et Froid

— Voitures à voyageurs et autorails,

— Voitures postales,

— Wagons frigorifiques,

— Bogies de types divers,

— Habitations isothermes pour chantiers,

— Quartiers d'habitations pour plates-formes offshore, etc.

Un petit rappel historique

Depuis longtemps nos lecteurs connaissent les Etablissements Soulé de Bagnères-de-Bigorre, et l'importante contribution que cette société dynamique a apporté, et continue d'apporter, à l'équipement des réseaux d'Outre-Mer en matériel roulant.

Mais sans doute beaucoup ignorent-ils que la firme industrielle de Bagnères-de-Bigorre est la lointaine héritière d'une modeste entreprise de menuiserie - ébénisterie fondée en cette commune des Hautes-Pyrénées par François Soulé en 1862.

C'est à partir de 1878 que, sous l'impulsion de Dominique Soulé, fils et successeur de François Soulé, se dessinent des orientations nouvelles dans les activités de l'entreprise :

— en ce qui concerne les équipements électriques d'abord avec la réalisation de moulures à rainures et d'interrupteurs en buis ;

— un peu plus tard, par la naissance des activités ferroviaires avec la fabrication de caisses de tramways en bois.

En 1918, à l'instigation du directeur de la compagnie du chemin de fer du Midi, M. Paul, Soulé entreprend la construction de voitures voyageurs à « chaudrons » tôlés, d'abord rivés, puis soudés : les premières voitures métalliques mises en service en France sont sorties des Etablissements Soulé.

Entre les deux guerres, la branche électricité dut s'adapter à l'évolution technique que connut alors ce secteur de production : évolution du petit appareillage électrique vers le matériel en porcelaine, fabrication de matériel spécial de protection du réseau pour les surintensités et les surtensions, et de matériels industriels de sectionnement moyenne tension et fortes intensités.

En 1922, l'entreprise est transformée en société anonyme, mais conserve cependant son caractère familial par la présence aux postes de direction des trois gendres de Dominique Soulé : Pierre et Bernard de la Chapelle, Alain de Boysson. Une adaptation progressive à l'évolution des techniques permit à Soulé d'entreprendre la construction de voitures métalliques à voyageurs pour les compagnies des chemins de fer du Midi et du P.O.-Midi, puis pour le réseau de l'Etat.

Soulé se spécialise alors, notamment, dans le matériel de grande classe et de luxe pour lesquels il avait des possibilités de recrutement local en ébénistes et en garnisseurs-selliers.

En 1937, Soulé est devenu une importante firme occupant 750 personnes.

De 1950 à 1960, les restrictions de commandes de la SNCF conduisent Soulé à orienter son département chaudronnerie vers des activités complémentaires d'enceintes isothermes (abris de chantiers, wagons à marchandises à fort coefficient d'isolement, conteneurs) où les plastiques alvéolés, puis stratifiés forment le dénominateur principal.

L'utilisation des plastiques amène Soulé à s'intéresser également à diverses activités corollaires, notamment à des accessoires utilisés par l'aéronautique (plates-formes de largage, cibles de tir air-air et air-sol).

En 1960, André de Boysson, ancien élève de l'E.N.A. devient président de la Société.

En 1964, Soulé prend la suite des fabrications de la Société Billard, de Tours, ce qui lui permet de construire, sous le contrôle de l'Ofermat, de nombreux autorails et voitures à voie métrique pour les réseaux africains et malgaches.

1966 est une année d'extension des installations de Bagnères-de-Bigorre, Soulé reprenant les locaux et le personnel de la C.I.M.T.-Lorraine.

En 1972-73, et afin de rationaliser ses fabrications, Soulé cède sa branche de petit appareillage électrique à la Société Gérard Mang mais accentue son effort dans la fabrication de matériel électrique industriel lourd « sectionnement » et « protection ». Soulé crée une filiale reprenant ses activités de câblerie et surmoulage et qui donne naissance à une soixantaine d'emplois nouveaux.

L'effectif actuel de la société est de 860 personnes dont 28 ingénieurs ou cadres et 80 agents de maîtrise.

Rappelons qu'en ce qui concerne les réseaux d'Outre-Mer liés à l'Ofermat par des accords de coopération, les réalisations de la Société (livrées ou en cours de réalisation) s'expriment par les chiffres suivants :

Pour voie métrique

38 autorails diesel-électriques de 550 ch,

15 autorails diesel-électriques de 840 ch ou 950 ch,

309 voitures à voyageurs courantes de toutes classes (dont un certain nombre climatisées),

17 voitures diverses climatisées : lits, restaurant, présidentielle (cette dernière livrée à la R.A.N.),

18 fourgons à bagages,

14 wagons réfrigérants ou frigorifiques.

Pour voie normale

2 autorails de 950 ch,

15 voitures à voyageurs de 2e classe.

La répartition géographique de ce matériel est très étendue puisqu'elle concerne les pays suivants : Cameroun, Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Congo, Dahomey, Ethiopie, Madagascar, Mali, Sénégal, Togo, Zaïre et Gabon.

Actuellement, Soulé termine la livraison à la Régie Abidjan-Niger des dernières voitures d'un marché de 32 unités qui comprenait :

10 voitures de 2e classe sans éclairage autonome,

10 voitures de 2e classe avec éclairage autonome,

1 fourgon à bagages,

1 fourgon avec groupe électrogène,

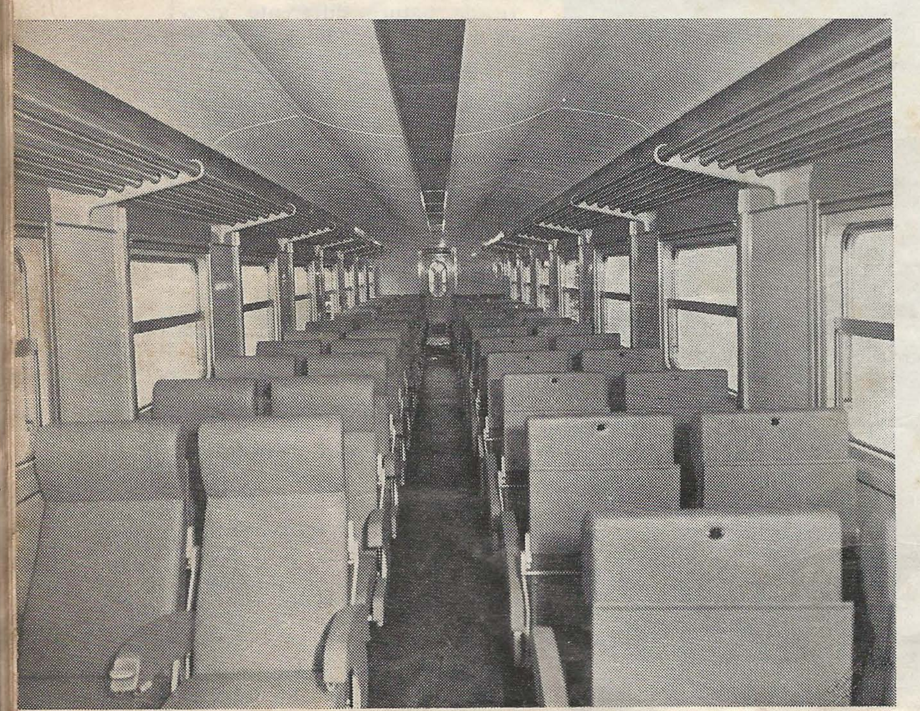
4 voitures 1re classe climatisées,

2 voitures-restaurants climatisées,

4 voitures-lits climatisées.

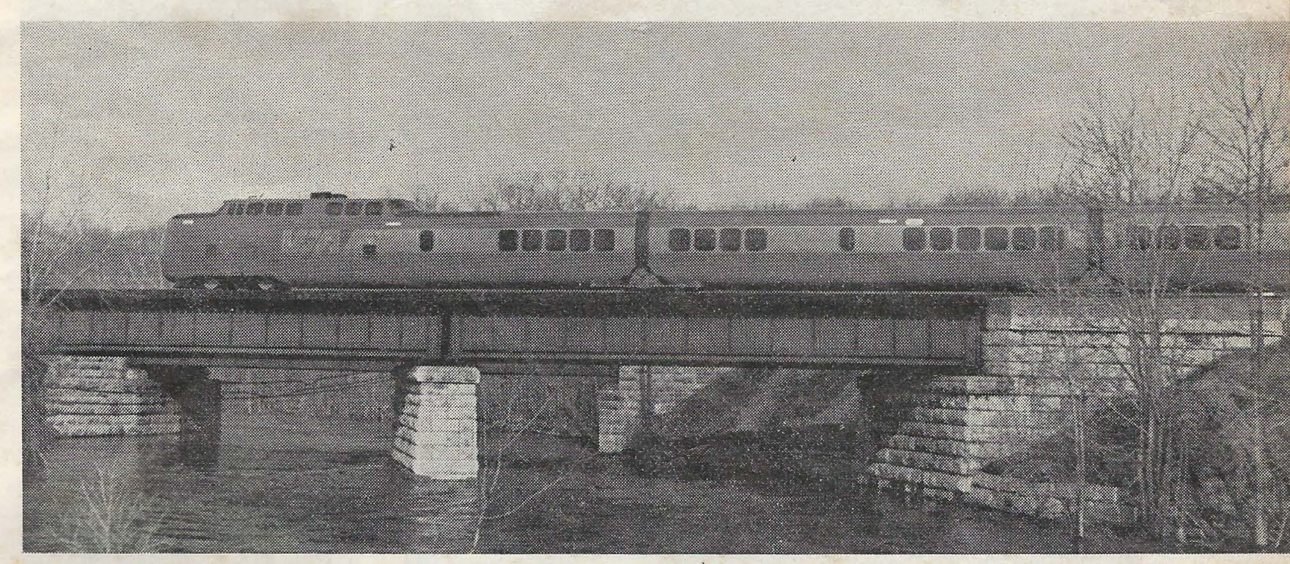
« La Vie du Rail Outre-Mer » souhaite « bonne chance » aux nouvelles firmes Soulé, et notamment à la société Soulé Fer Froid, très certainement destinée à fournir encore de nombreux véhicules aux réseaux d'Outre-Mer.

Intérieur de la voiture 1re classe R.A.N.



NOUVELLES D'AMÉRIQUE DU NORD

Le Canadien National et le Canadien Pacifique associés dans VIA Rail Canada



Une des célèbres rames automotrices à turbines à gaz, du Canadien National, habillée en VIA.

DANS plusieurs numéros de cette revue, et notamment dans le n° 242, nous avons présenté à nos lecteurs les deux grands organismes constituant l'essentiel du réseau ferré du Canada : le **Canadien National** qui exploite 39.550 km de lignes et le **Canadien Pacifique** qui exploite 26.602 km (1).

Cet ensemble ferroviaire présente la particularité d'être un enchevêtrement de lignes du C.P. et du C.N. desservant pratiquement les mêmes villes. Le tout est concentré dans une bande de territoire allant de l'Atlantique au Pacifique, dont la largeur Nord-Sud, depuis la frontière des Etats-Unis au sud, mesure moins de 550 kilomètres (à quelques exceptions constituées par les lignes de pénétration vers le nord, notamment la voie ferrée de la province de Manitoba qui atteint la baie d'Hudson, et la voie ferrée qui dépasse le soixantième parallèle dans le district de Mackenzie.

Récemment (en 1977), un organisme d'économie mixte, chargé de gérer l'exploitation des services de voyageurs dans tout le pays, a été organisé en commun par le Canadien National et le Canadien Pacifique : c'est **VIA RAIL CANADA.**

La nécessité de ce regroupement du service voyageurs des deux grands réseaux canadiens est une conséquence de la défaveur constatée sur ce type de trafic depuis une dizaine d'années. Les tentatives de reconquête de clientèle n'ayant pas eu un grand succès, il apparut nécessaire de procéder à une réorganisation du service voyageurs des deux réseaux, souvent en concurrence, afin de suppri-

(1) Ces kilométrages ne concernent que les lignes situées sur le territoire du Canada. Mais le C.P. et le C.N. exploitent aussi des kilométrages importants sur le territoire des Etats-Unis, directement en ce qui concerne le C.P., par l'intermédiaire de deux filiales pour le C.N. (réseau d'Etat, ce dernier ne peut opérer en son nom aux U.S.A.). L'exploitation « directe » ainsi assurée par le C.P. s'étend sur 7.604 km, ce qui porte à 34.306 km la longueur de l'ensemble des lignes gérées par ce réseau.

LEGENDE
Frontières
Limites de provinces
Réseau CP Rail
Réseau CN
Autres voies ferrées
Transbordeurs

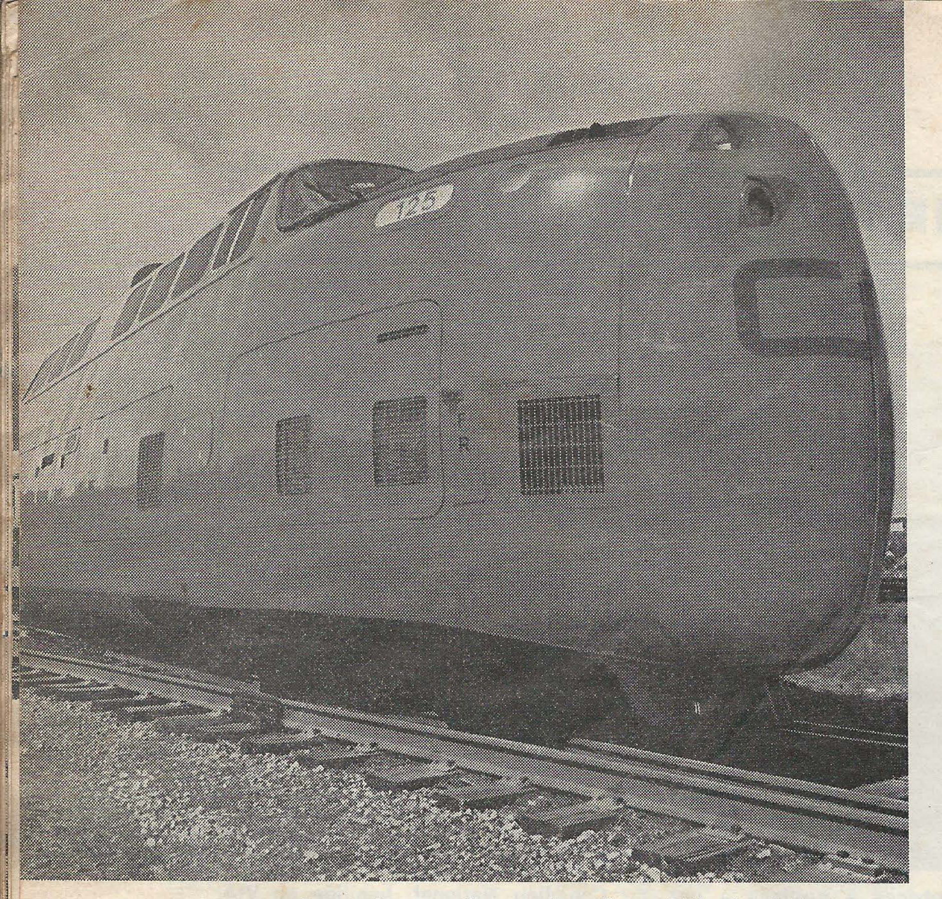
ALASKA (U.S.A.)
YUKON
TERRITOIRES DU NORD-OUEST
Gd Lac de l'Ours
Gd Lac de l'Esclave
Hay River
COLOMBIE BRITANNIQUE
Ft Nelson
Dawson Creek
Churchill
BAIE D'HUDSON
MANITOBA
Lynn
Albert
ONTARIO
Nakina
Cochrane
Winnipeg
Thunder Bay
Sudbury
North Bay
Ottawa
Montréal
Kingston
Toronto
Windsor
QUÉBEC
Schefferville
LABRADOR
Gagnon
Sept Iles
Dolbeau
Chicoutimi
Québec
Trois-Rivières
Sherbrooke
Gaspé
Campbellton
Prince Edouard
St John
Truro
Halifax
NOUVELLE-ÉCOSSE
Yarmouth
TERRE-NEUVE
St Johns
Port-aux-Basques
North Sydney
OCÉAN ATLANTIQUE
- UNIS
0 70 350 700 km
(1) NOUVEAU-BRUNSWICK

tard afin d'aménager la ligne dans la région de Lethbridge.

Le nouveau viaduc a permis de raccourcir le trajet Lethbridge-Macléod de plus de huit kilomètres, de réduire à deux le nombre des ponts de cette section de voie et d'abréger le voyage d'une heure (3).

(3) La section du C.P. Lethbridge-Macléod apparaît nettement sur la carte publiée en page 10 du n° 242 de « La Vie du Rail Outre-Mer ». Elle se trouve dans la région des Montagnes Rocheuses, à environ 600 miles de Vancouver. Sur l'ancienne section Lethbridge-Macléod, les trains devaient gravir une pente abrupte, traverser 24 ponts et négocier un tracé comportant 5 boucles...

Détail de la … 1908) on voit … du tablier déjà … de 90 m du … à la mise en … en arrière, la … qui, des deux …



Gros plan sur la motrice d'une RTG du C.N.

mer le plus grand nombre possible de doubles emplois.

Les problèmes à résoudre étant assez semblables à ceux devant lesquels s'étaient trouvés les chemins de fer des Etats-Unis, on s'inspira de la solution retenue dans le grand pays voisin : l'AMTRAK.

Le siège de VIA est fixé à Montréal. L'organisme est défini comme une filiale du C.N. disposant d'un budget autonome et soumis au contrôle du gouvernement.

Le conseil d'administration de VIA, qui comporte des administrateurs du C.N. et du C.P., de hauts fonctionnaires et des hommes d'affaires, a été placé sous la présidence du président-directeur général du C.N.

Le but du nouvel organisme est, en première urgence, grâce à une meilleure coordination entre les deux réseaux, de rentabiliser les services voyageurs afin de permettre une réduction des subventions dont certains bénéficient actuellement.

De plus, comme l'a fait l'AMTRAK avec le succès que l'on sait, VIA s'est proposé, en procédant à une intense propagande, d'inciter le public à revenir au train.

L'une des premières mesures de rationalisation prises par VIA concerne les services voyageurs transcontinentaux. A la place des deux trains quotidiens exploités simultanément sur une bonne partie de leurs parcours par les deux réseaux, entre Montréal et Vancouver, le programme VIA a prévu de conserver deux trains, de Montréal ou Toronto, jusqu'à North Bay et de les fusionner à partir de cette localité. Le transcontinental unique ainsi formé suit la ligne du C.P. jusqu'à Winnipeg, soit sur une distance de 1.689 km. A partir de Winnipeg, il se sépare de nouveau en deux trains, sur deux lignes séparées, jusqu'à Vancouver, ce qui permet aux voyageurs, sur le plan touristique, de bénéficier des deux plus intéressants parcours C.N. et C.P. à travers les Rocheuses.

Importante rénovation du matériel remorqué entreprise par VIA

Pour assurer l'ambitieux programme que s'est fixé VIA les réseaux C.N. et C.P. ont été amenés à entreprendre la rénovation de leur matériel ancien.

C'est ainsi qu'à partir d'une voiture C.N. coach de 76 places construite en 1954 avec des normes de confort assez sommaires on a constitué une voiture très accueillante : plancher recouvert de moquette, porte-bagages supplémentaires plus local spécial pour bagages encombrants, nouveaux fauteuils, création d'un compartiment pour fumeurs et non-fumeurs, etc... Au total, 21 voitures ont été ainsi rénovées par les ateliers de Pointe Saint-Charles, près de Montréal, et cela sans augmentation de poids (2).

De même, à partir de voitures-lits à 24 compartiments construites en 1950, montées sur bogies à trois essieux et pesant 83 tonnes, VIA a réalisé 7 voitures « super-confort » de 52 sièges munis de tablettes escamotables, de repose-pieds, de liseuses individuelles, de trois grandes toilettes, et comportant, elles aussi, un compartiment de fumeurs et un compartiment de non fumeurs. Des repas et des boissons peuvent être servis dans ces voitures par le personnel des voitures-restaurants et bars des trains.

Signalons encore qu'à partir de voitures pullmans remontant à 1954, VIA a aménagé des voitures-lits, dites du type « ESSEX », comportant 4 cabines à deux places, 8 chambrettes d'une place et 4 chambres à deux lits (ces dernières pouvant communiquer entre elles deux à deux).

La voiture Essex pesant 70 tonnes, on admettra aisément que les 24 places couchées qu'elle offre ne peuvent être que très confortables.

Mentionnons enfin deux autres rénovations de qualité :

(2) Il est vrai que le matériel voyageurs des réseaux canadiens est en général de poids très élevé (par rapport aux poids des voitures SNCF). Les voitures 76 places dont il vient d'être question pèsent 66 tonnes.



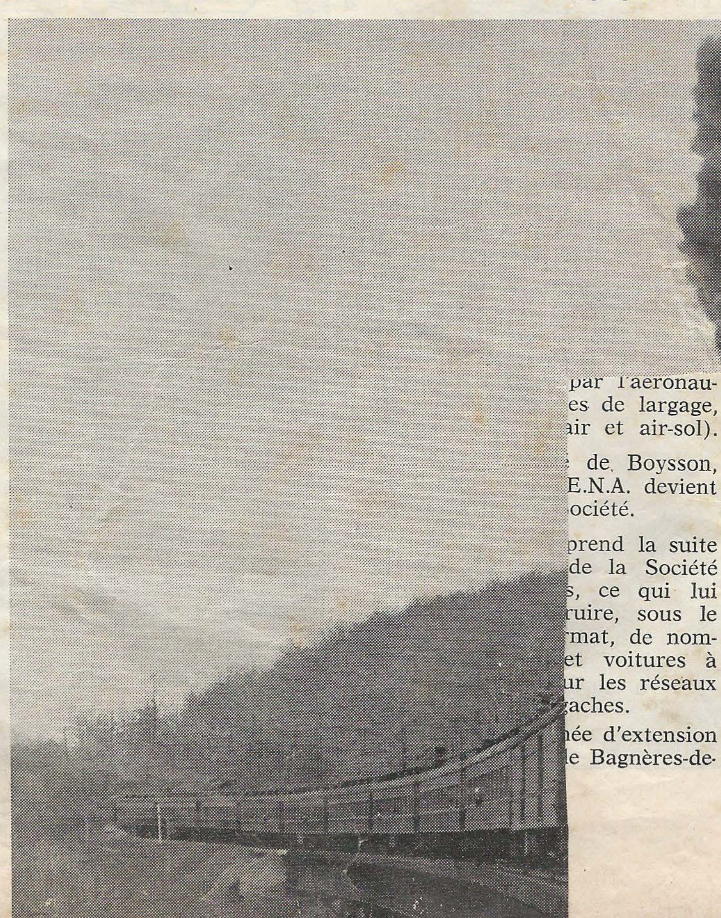
Ancienne voiture du C.N. modernisée pour le service VIA. L'appartenance au C.N. est signalée en peinture blanche. Cette indication doit disparaître cette année quand VIA aura effectivement racheté le matériel reçu des deux réseaux C.N. et C.P.

— l'aménagement d'une voiture-buffet-salon construite en 1929 : elle offre désormais 27 fauteuils dans la partie bar, 18 dans le compartiment restaurant. Cette voiture a reçu le nom de bar « Entre-Nous ».

— la remise à neuf d'une voiture mixte, lits et salon-buffet, qui offre 7 compartiments à deux couchettes et une salle à manger de 14 places (avec sa cuisine).

Dans l'immédiat, VIA n'a pas prévu de commander de nouvelles voitures. On escompte que les unités rénovées dont nous venons de parler auront la fa-

Souvenir d'un passé prestigieux : le Transcontinental-Montréal/Vancouver du Canadien National dans les années 1945 ; il est remorqué par l'une des dernières locomotives à vapeur 6.200 construites à la même époque.



éclairage autonome,

1 fourgon à bagages,

1 fourgon avec groupe électrogène,

4 voitures 1re classe climatisées,

2 voitures-restaurants climatisées,

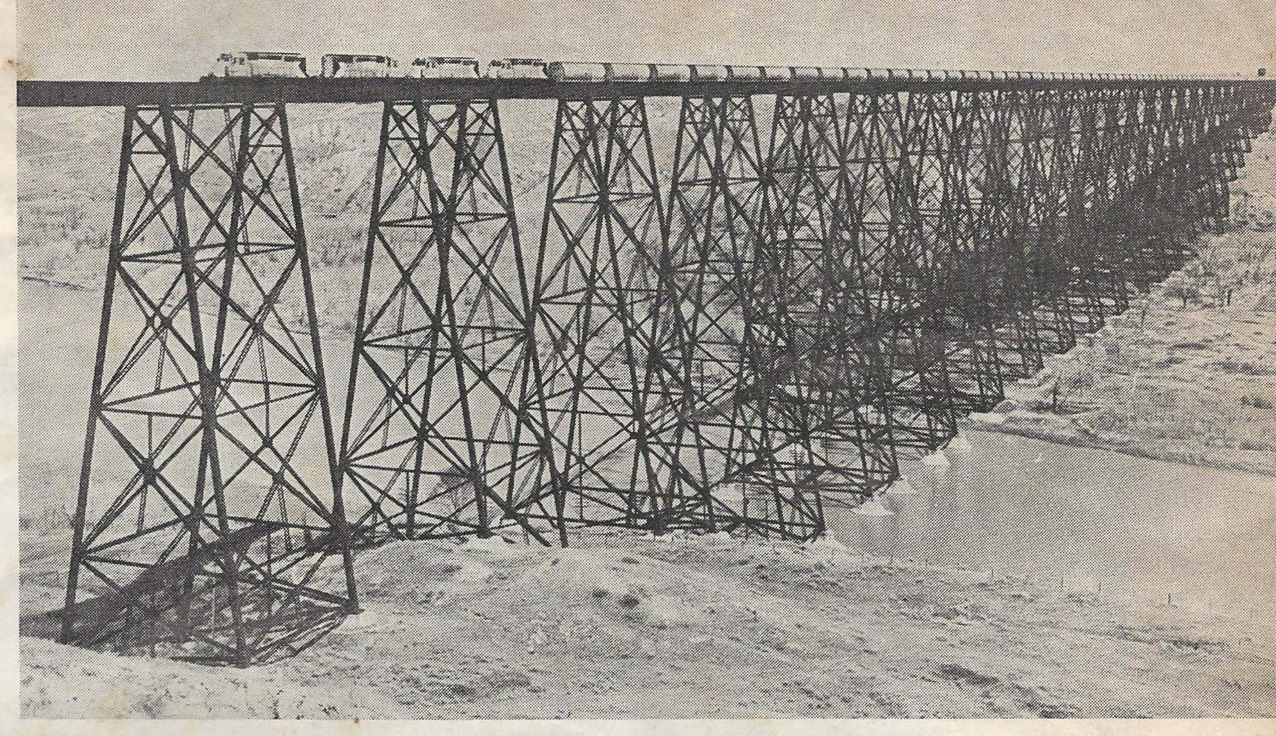
4 voitures-lits climatisées.

« La Vie du Rail Outre-Mer » souhaite « bonne chance » aux nouvelles firmes Soulé, et notamment à la société Soulé Fer Froid, très certainement destinée à fournir encore de nombreux véhicules aux réseaux d'Outre-Mer.

veur de la clientèle et qu'elles permettront, par les remarques qu'elles susciteront, de guider les études pour acquisition de matériel nouveau dès que le besoin d'un tel matériel se fera sentir.

Indiquons que VIA RAIL CANADA a pris son départ le 1er Mars 1977 et souhaitons-lui « Bonne chance ».

Nota : Cet article de présentation de VIA n'aborde qu'une faible partie des questions que soulève la création du nouvel organisme. Un prochain article, plus complet, développera cet intéressant sujet.



Le célèbre pont de Lethbridge, du Canadien Pacifique se porte toujours bien. Il supporte pourtant aujourd'hui des surcharges autrement importantes que celles qui avaient été envisagées au début de sa construction, en 1907.

Le "Pont Elevé", remarquable ouvrage d'art du Canadien Pacifique (1.600 m de longueur, 94 m de hauteur), va bientôt atteindre ses soixante-dix ans

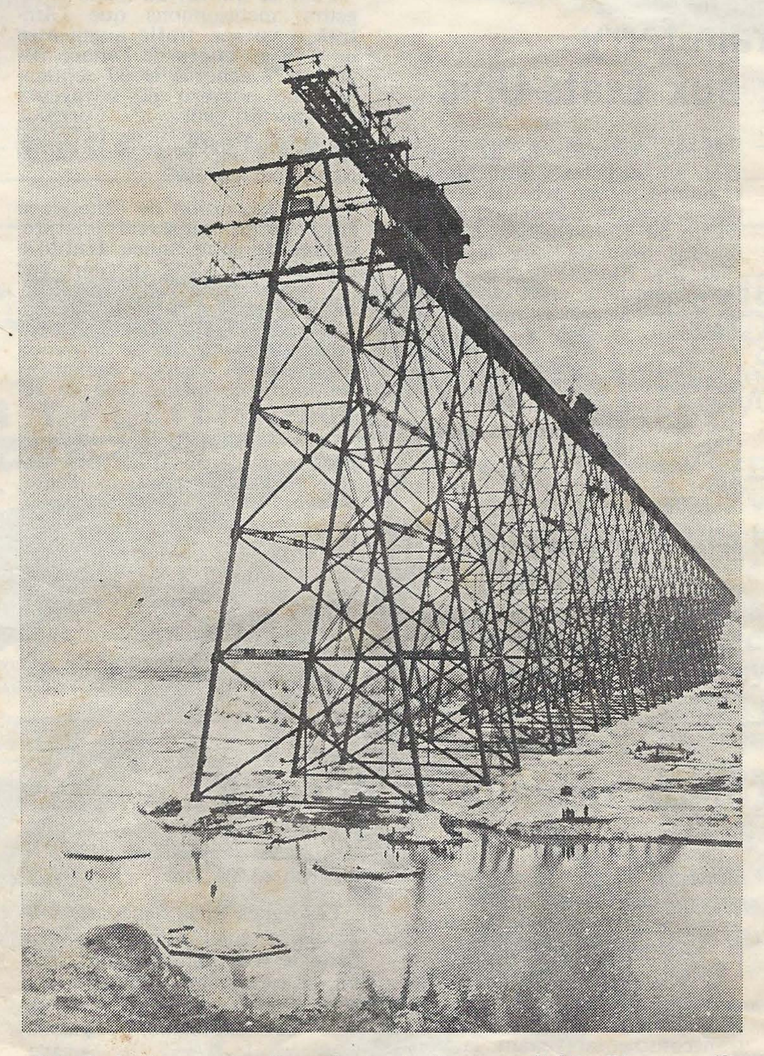
Au moment où, avec la création de VIA RAIL CANADA, les chemins de fer canadiens amorcent une étape nouvelle, et certainement importante, de leur longue histoire, il nous a paru intéressant de rappeler à nos lecteurs que ces voies ferrées se développent dans des sites géographiques très variés et que, dans de nombreuses régions, leur construction a exigé la mise en place de très remarquables ouvrages d'art.

Certains de ces grands ponts, réalisés à l'origine en bois, furent ultérieurement remplacés par des ouvrages métalliques.

Le célèbre pont du C.P. sur lequel nous attirons aujourd'hui l'attention n'a pas été construit à l'occasion de la réalisation du premier transcanadien (achevé en 1886) sur le parcours duquel il se trouve, mais vingt ans plus tard afin d'améliorer le tracé de la ligne dans la région de Lethbridge.

Le nouveau viaduc a permis de raccourcir le trajet Lethbridge-Macléod de plus de huit kilomètres, de réduire à deux le nombre des ponts de cette section de voie et d'abréger le voyage d'une heure (3).

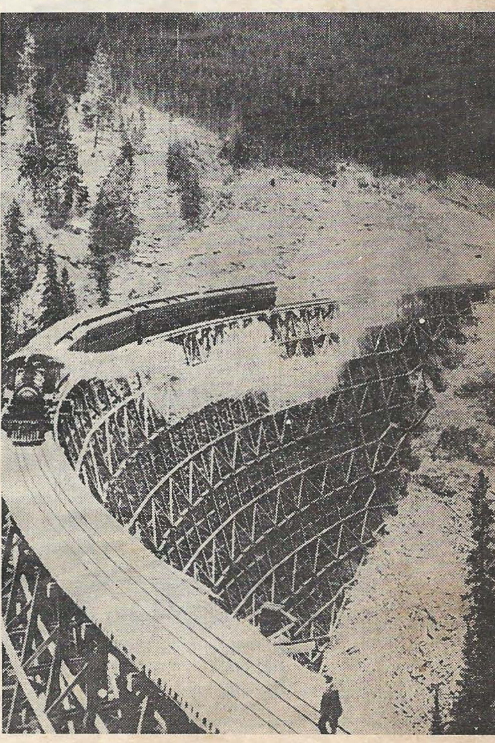
(3) La section du C.P. Lethbridge-Macléod apparaît nettement sur la carte publiée en page 10 du n° 242 de « La Vie du Rail Outre-Mer ». Elle se trouve dans la région des Montagnes Rocheuses, à environ 600 miles de Vancouver. Sur l'ancienne section Lethbridge-Macléod, les trains devaient gravir une pente abrupte, traverser 24 ponts et négocier un tracé comportant 5 boucles...



Détail de la construction du pont. Sur ce cliché d'époque (fin 1908) on voit le chariot de montage, à l'extrémité de la partie du tablier déjà posée. Par son avant-bec il tient, suspendue à près de 90 m du niveau de la rivière, la cage des ouvriers procédant à la mise en place des membrures. Sur le tablier également, mais en arrière, la deuxième masse sombre est le chariot de rivetage qui, des deux côtés du pont, supporte les cages de travail des ouvriers riveteurs.

Connu sous plusieurs noms, mais généralement sous celui de « Pont élevé du C.P. Rail », cet ouvrage exceptionnel — il fut qualifié de « Merveille du Monde » par un journal lors de son inauguration ! — a une longueur de 1.599 m et une hauteur au-dessus des eaux de la rivière de 94,2 m (hauteur maximum). Il supporte encore très bien les surcharges des convois lourds actuels, qui sont nettement plus élevées que celles provoquées

L'un des nombreux ponts de bois sur lesquels passaient, à l'origine, les convois du C.P. Il s'agit ici d'un passage difficile dans le Kettle Valley, en Colombie Britannique.



par les trains circulant à l'époque de la construction.

C'est en 1906 que furent désignées les sociétés adjudicataires :

— la Canadian Bridge Company, de Walkerville (Ontario), pour l'ossature d'acier ;

— la John Gunn and sons, de Winniped, pour l'infrastructure.

Retardés par des inondations, les travaux ne débutèrent qu'en 1908. En août 1908 commença le montage de l'ossature, laquelle fut réalisée avec une rapidité qui encore aujourd'hui surprend puisque l'inauguration de l'ouvrage put être faite en juin 1909.

Quelques détails techniques :

Le viaduc est essentiellement composé de 66 poutres à âme pleine, 44 d'une portée de 20,12 m et 22 d'une portée de 29,60 m, et de 33 piles en treillis riveté, de hauteurs diverses, les plus hautes mesurant plus de 94 m, solidement contreventées, reposant sur des pilots en maçonnerie.

La vitesse des vents — violents et fréquents sur ce site — a posé de difficiles problèmes pour la construction d'un ouvrage d'aussi grande hauteur : même les fils à plomb devaient être protégés du vent par des écrans.

Les trains passant sur le pont se trouvent partiellement abrités du vent par la grande hauteur d'âme des poutres principales (2,40 m) entre lesquelles la voie se trouve pour ainsi dire « nichée ». Cette conception des poutres a aussi un autre avantage : en cas de déraillement, les wagons ne peuvent basculer dans le vide.

Le « Pont Elevé du C.P. Rail » a été si bien construit qu'il n'a nécessité aucune réparation pendant les 49 premières années de son existence. La première réparation se situe en 1958, après qu'une vérification périodique des niveaux eût révélé que trois des pilots nord s'étaient enfoncés de 2 à 2,5 cm à la suite semble-t-il d'infiltration d'eaux d'irrigation. (La réparation fut rapidement exécutée en soulevant la pile à l'aide d'un treuil puissant de façon à glisser des cales entre le pilot maçonné et la base métallique de la pile).

D'après Shirley Whittet (Nouvelles de C.P. Rail).

Récents résultats ferroviaires aux Etats-Unis

L'année 1977 a été importante pour les chemins de fer américains quant à l'amélioration des services et la modernisation des équipements.

En ce qui concerne le trafic marchandises, 1977 a été la troisième meilleure année de l'histoire ferroviaire des Etats-Unis avec 820 à 825 milliards de tonnes/miles, soit une augmentation de 4 % par rapport à 1976. Au cours des dix premiers mois de l'année, les commandes de wagons ont augmenté de 68 % par rapport à la même période en 1976 et ont doublé par rapport à 1975. Le nombre des locomotives mises en service au cours de ces dix premiers mois a également subi une progression de 46 % par rapport à 1976.

Pour ce qui est du trafic voyageurs, mentionnons que l'Amtrak a vu son trafic augmenter de 6 % au cours de l'année fiscale 1977 achevée le 30 septembre. Le nombre de voyageurs transportés sur le Corridor Nord-Est est passé de 18.152.000 voyageurs en 1976 à 19.207.000 voyageurs en 1977.

La préservation de l'énergie a été l'une des considérations premières de cette année. L'utilisation de dispositifs spéciaux sur les locomotives diesel par certains réseaux a permis d'économiser de 10 à 24 % de carburant. L'introduction de nouveaux wagons plus légers a également conduit à ce même type de résultats.

Les recherches ont surtout porté sur l'utilisation des wagons et les spécifications d'équipements afin d'améliorer la fiabilité et la sécurité des services.

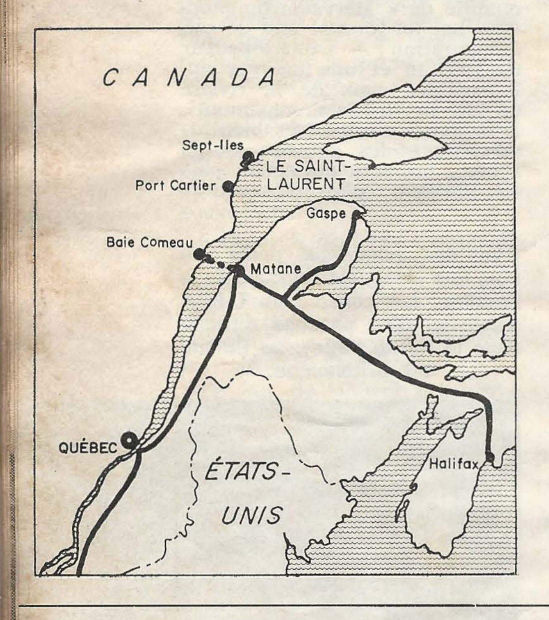
L'AAR (Association of American Railroads) a signé un nouveau contrat de 2,3 millions de dollars avec la FRA (Federal Railroad Administration) afin d'étudier la seconde phase du programme d'utilisation des wagons.

Ces études devraient permettre de développer un système informatique donnant la possibilité aux réseaux de moindre importance de participer au système d'information électronique pour la gestion des wagons (TRAIN II).

Enfin, la législation envisage les problèmes de construction d'hydrocarboducs. Il semble que ce système d'acheminement ne serait retenu que dans le cas où le chemin de fer n'offre aucune possibilité.

Ces quelques chiffres et les orientations qui ont marqué l'année écoulée ne font que renforcer l'impression de renouveau donné par les Chemins de fer américains.

Liaison train-ferry du Nord-Québec aux Etats-Unis

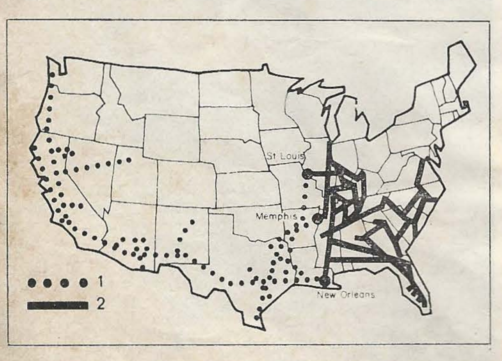


Depuis le mois de décembre 1977, un train ferry franchissant le Saint-Laurent près de son estuaire permet à la région industrielle du Nord-Québec d'exporter ses produits vers les marchés des Etats-Unis. Les investissements pour cette réalisation se sont élevés à 40 millions de dollars.

Le trafic est assuré entre les centres de transbordement de Baie Comeau-Hauterive, sur la rive Nord du fleuve, et de Matane sur la rive Sud. Au-delà de Matane, les wagons rejoignent les Etats-Unis en empruntant la ligne du C.N. Matane-Halifax et les embranchements de cette ligne dirigés vers les U.S.A. (non figurés sur notre carte).

Le ferry de 8.000 t assurant la traversée peut recevoir 31 wagons de 40 pieds et se déplace à la vitesse de croisière de 14 nœuds.

Fusion de deux réseaux américains ?



.... Lignes du Southern Pacific.
——— Lignes de la Seaboard Coast Line.

La Seaboard Coast Line et la Southern Pacific Company ont entamé des discussions exploratoires pour une fusion éventuelle des deux réseaux.

Si ces négociations aboutissent, le résultat concret serait la création du premier réseau transcontinental reliant la côte Est et la côte Ouest ainsi que du système ferroviaire le plus important quant aux recettes et au kilométrage de lignes exploitées.

Le chiffre d'affaires de ces deux réseaux dépasse 3 milliards de dollars et la longueur des lignes exploitées s'élève à environ 48.000 km.

Les lignes de la Seaboard sont réparties sur 13 Etats, s'étendant de Washington (DC) à Miami, et celles de la Southern Pacific desservent 12 Etats, à savoir la Californie, l'Arizona, l'Orégon, le Texas, le Nevada, Washington, l'Idaho, l'Utah, le Wyoming, le Nebraska, le Colorado et le Kansas.

La connection des lignes des deux réseaux s'effectuerait à St-Louis, Memphis et la Nouvelle-Orléans.

Du nouveau pour les conteneurs aux Etats-Unis



A l'heure actuelle, le Southern Pacific expérimente un nouveau type de wagon plat pouvant transporter deux conteneurs superposés de 40 pieds chacun. Les essais ont lieu sur les lignes reliant la Californie au Texas.

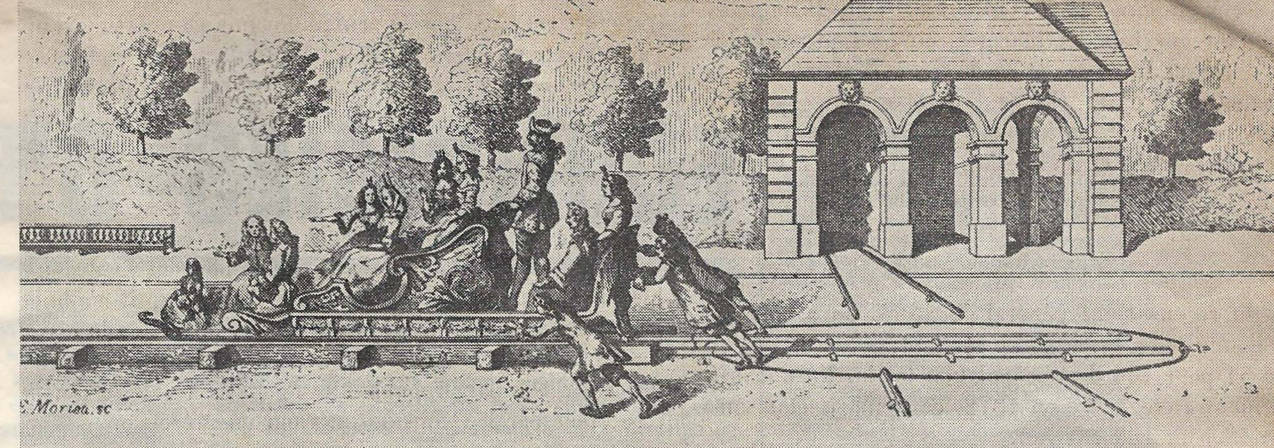
Notons que le trafic international du Southern Pacific a doublé au cours de ces dix dernières années et qu'il devrait avoir dépassé en 1977 le chiffre record de 1976 avec 337.000 conteneurs ou remorques transportés.

Les avantages de ce nouveau système sont nombreux : il permet de réduire de 45 % le poids du matériel ferroviaire nécessaire aux transports de conteneurs, d'exploiter des trains plus courts, d'augmenter les charges utiles, de réduire la consommation de carburant et d'assurer une plus grande efficacité du transport. Des grues adaptées permettent par ailleurs de charger ou de décharger chacun des conteneurs en 2 minutes. Ajoutons que le gabarit de ces véhicules ne pose aucun problème aux Chemins de fer américains.

Si les essais sont concluants, le Southern Pacific envisage de construire une rame composée de 3 wagons de ce type ; elle sera expérimentée à son tour avant que ce nouvel équipement ne soit généralisé.

Une autre " Machine de Marly "

La plaque tournante serait-elle une invention française ?



Reproduction d'un dessin de la collection des Archives, montrant la disposition du *Jeu de la Roulette* au château de Marly, sous Louis XIV. Chariot glissant sur rails avec plaque tournante.

LOUIS XIV, assez tôt fatigué des fastes de Versailles, acquit, en 1676, la seigneurie toute proche de Marly et chargea Jules-Hardouin Mansart d'y construire pour lui un « ermitage ». L'ermitage en question eut tout de même d'assez notables proportions ! Comme il se devait pour le Roi-Soleil...

Le plan de Mansart s'inspirait d'ailleurs du système solaire ; autour et au-dessous du château central, s'élevaient douze petits pavillons cubiques de marbre blanc, symboles des signes du Zodiaque, encadrés et reliés par des portiques de verdure. Ces merveilles furent malheureusement rasées au début du XIX[e] siècle et il ne reste aujourd'hui que le superbe parc qui s'ouvre sur la vallée de la Seine.

C'est près de là, qu'à la même époque, deux ingénieurs liégeois, Rennequin Sualem et Arnold de Ville, avaient construit la célèbre « Machine de Marly » pour élever les eaux de la Seine au sommet de l'aqueduc du même nom et les amener jusqu'aux Réservoirs de Versailles Prodigieuse technique de l'âge classique, bien méconnue de nos jours ! En voici une nouvelle illustration : le dessin reproduit ci-dessus provient de la collection des Archives Nationales où il est classé sous la référence 11339 ; il est daté de 1714 et montre un curieux dispositif nommé **Jeu de la Roulette** qui existait au château de Marly, dans les dernières années du règne de Louis XIV. S'agissait-il d'un simple divertissement ou bien ce char, décoré dans un style déjà baroque, avait-il pour fonction de transporter les dames de la Cour et les Enfants de France du château jusqu'à tel pavillon du parc ?

Ce véhicule était-il muni de roues, non apparentes sur ce dessin, comme pourrait le faire croire ce terme de « Jeu de la Roulette » ? Le texte de l'ouvrage d'Alexandre Guillaumot parle d'un « chariot glissant sur les rails », c'est-à-dire d'une sorte de traîneau : dans ce cas, on voit mal comment les patins en étaient guidés le long des rails. Le mot « glissant » ne signifie-t-il pas plutôt que le roulement du char sur la voie donnait l'impression d'une douce glissade et non du roulement cahotant des carosses sur les pavés inégaux des routes royales ? **Adhuc sub judice lis est** (1).

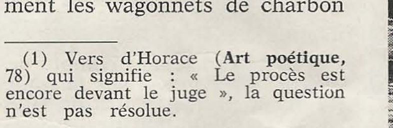
Par contre, on distingue fort bien ci-dessus les rails de bois, assez semblables à ceux qui existaient, dès la fin du XVI[e] siècle, dans les mines anglaises et allemandes. Mais l'intérêt de cette gravure ne réside pas tant dans la représentation de ce « chemin de bois » que dans celle, parfaitement nette, d'une plaque tonrnante. Aucun texte, aucun document antérieur ne faisait jusque là mention d'un tel « appareil de voie », à notre connaissance. Cette plaque tournante était-elle en bois, comme les rails ? Etait-ce surtout un prototype inventé pour les « Menus Plaisirs » du Grand Roi et de ses hôtes privilégiés de Marly ? Nous en sommes réduits aux supputations...

Il paraît toutefois plus sage d'en rechercher l'origine dans les houillères ou les carrières de l'époque : on voit mal comment les wagonnets de charbon auraient été manœuvrés, lorsque les galeries de mine se coupaient à angle droit, sans l'existence, aux intersections, de tels appareils de voie.

Plus tard, au début du XIX[e] siècle, les plaques tournantes devinrent l'un des éléments essentiels des premiers chemins de fer. Composées d'un tablier circulaire de plusieurs mètres de diamètre qui tournait autour d'un pivot central, elles comportaient également généralement deux tronçons de voie perpendiculaires, permettant non seulement à une locomotive ou à un wagon de passer sur une autre voie, mais surtout de changer la direction de marche d'un engin. « Ces plaques tournantes » étaient installées en particulier dans les gares terminus au-delà du faisceau de rails pénétrant sous le hall des trains. Ainsi lorsqu'un convoi arrivait et devait repartir en sens inverse, la locomotive était décrochée, gagnait la plaque tournante, était retournée puis, par une autre voie et un jeu d'aiguillages, revenait se placer dans le bon sens à l'autre extrémité du train ». (2).

Depuis lors, ce dispositif s'est considérablement perfectionné ; aux jours glorieux de la vapeur, la plaque tournante devint un pont tournant, apte à faire manœuvrer de puissantes et lourdes locomotives avec leur tender et parfois même un fourgon. Mais personne ne semble très soucieux aujourd'hui de rechercher les origines de ce dispositif...

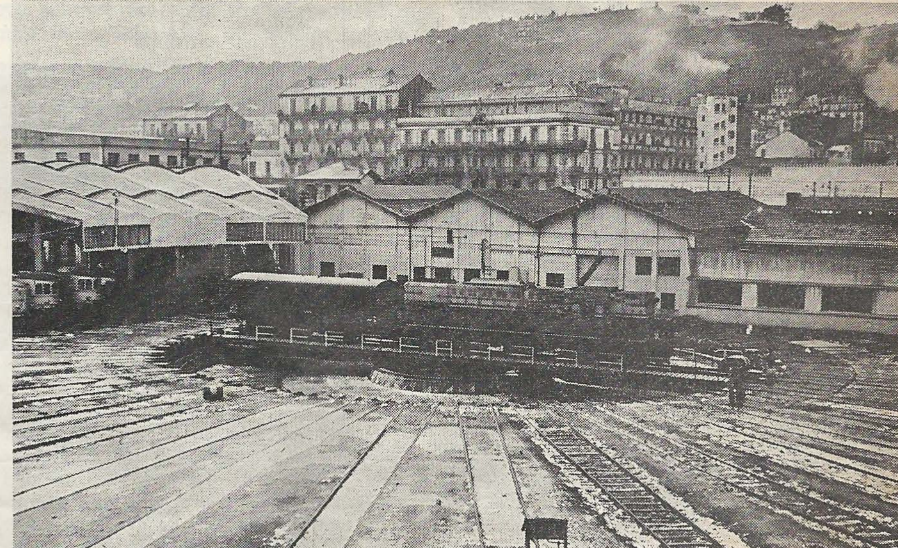
L'histoire des chemins de fer est d'ailleurs pleine de ce genre d'incertitudes. L'invention du rail découla sans doute de la nécessité, tôt ressentie, de mieux faire supporter le poids des essieux sur des chaussées peu résistantes. Sans remonter aux ornières pavées que l'on voit encore dans les rues de Pompéi, mentionnons la gravure figurant dans la **Cosmographia Universalis**, ouvrage publié à Bâle en 1550. C'est la plus ancienne image connue de ces poutrelles de bois qu'on appelait **reilles** ou **railles** dans les anciens dialectes français, bien avant que ce mot ait pris sa forme anglaise (3). Elles servaient à faciliter le roulage des chariots de mine dans



(1) Vers d'Horace (**Art poétique**, 78) qui signifie : « Le procès est encore devant le juge », la question n'est pas résolue.

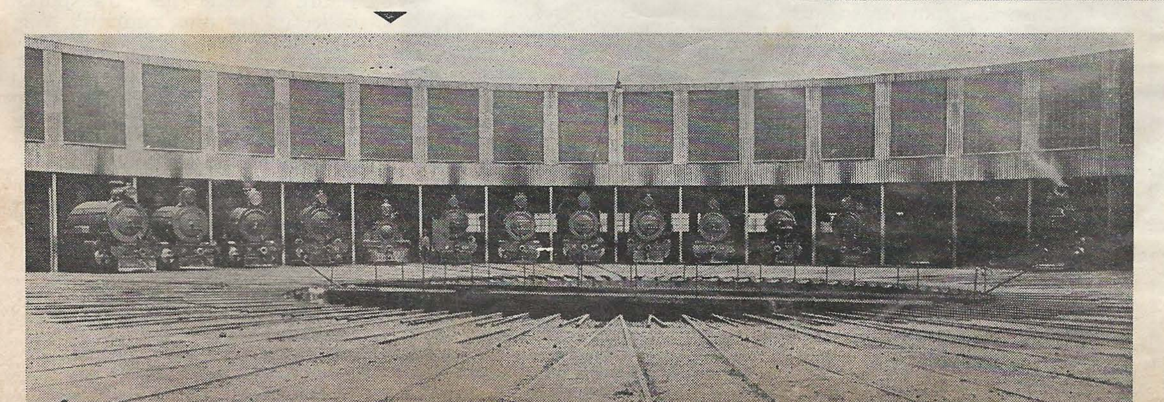
(2) Cf. J. Pécheux — **La naissance du rail européen** p. 183.

(3) Le mot anglais **rail** commença à être usité en français, dans son acception actuelle, vers 1825.



Le procédé s'est maintenu à l'époque de la traction Diesel ; ici le pont tournant du dépôt d'Alger, il y a une dizaine d'années.

Au dépôt de Pretoria (Afrique du Sud), en 1894, une impressionnante « cavalerie vapeur » qui ravivera la nostalgie de certains de nos lecteurs. De telles machines ne pouvaient plus être manœuvrées sur de simples plaques tournantes : celles-ci sont devenues de véritables ponts tournants, comme on en voit, ci-dessus au premier plan.



les puits alsaciens de la Croix-aux-Mines ou de Leberthal.

On sait aussi qu'à la même époque, de semblables chemins de roulement nommés **wooden-tramroads** existaient dans les houillères anglaises du Nottinghamshire. Mais peu d'historiens se sont jusqu'ici intéressés à l'évolution de cette technique au cours du siècle suivant.

Il faut attendre 1738 pour noter un progrès important : un ingénieur inconnu des mines de Whitehaven, dans le Cumberland britannique, a l'idée de munir de plaques de fonte les longrines de bois pour les préserver d'une usure trop rapide. Vingt-cinq ans plus tard, Richard Reynolds introduit en Angleterre les premiers rails entièrement métalliques ; mais ceux-ci sont en fonte, donc assez fragiles. Ce n'est qu'en 1810 et que le fer remplacera la fonte et qu'en 1858 que Bessemer proposera l'utilisation de l'acier pour la fabrication des rails.

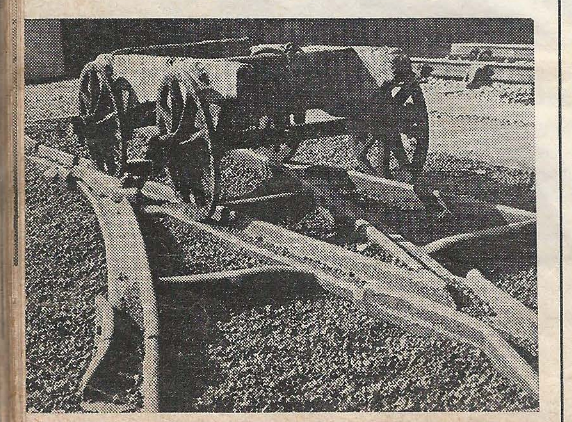
Toutefois la forme du rail « en saillie » avait été imaginée dès 1789 par William Jessop : désormais les roues du wagon étaient définitivement dotées d'un rebord. Mais qui dessina le profil de l'actuelle roue à boudin ? Là encore, il est difficile de le déterminer de façon précise. D'après un document du début du XVIII[e] siècle, il semble bien que les roues des chariots, dans les mines de Newcastle, possédaient déjà un rebord intérieur qui les empêchait de « dérailler ». La mise au point de ce génial procédé de guidage sur rails est-elle due à Evans, un cousin de Richard Trevithick qui émigra aux Etats-Unis vers 1825 ? En tous cas, c'est dans ces années, et peut-être dans ce pays, que l'on devrait la situer.

Fixons du moins une date certaine : l'invention, en 1830, du **rail à patin** par l'américain Stewens ; celui-ci est toutefois moins connu que Vignole qui s'était contenté d'introduire cette technique en Europe et, du coup, lui laissa son nom.

La « nuit des temps » n'est pas loin de nous.

G. B.

C'est au milieu du dix-huitième siècle que Richard Reynolds devait faire usage, en Angleterre, des premiers rails entièrement métalliques. Réalisés en fonte, ils étaient assez fragiles. L'aiguillage représenté ci-dessous est constitué avec des rails comportant un chemin de roulement et un épaulement assurant le guidage. Il faudra attendre la fin du dix-huitième siècle pour voir apparaître la roue à « boudin », saillie qui, de nos jours encore, empêche le véhicule de dérailler.



ECONOMIES D'ENERGIE

Le nom de M. Pierre MERLIN est familier à beaucoup de nos lecteurs.

L'intéressé, ingénieur général des Ponts et Chaussées, a en effet servi en Afrique au début de sa carrière, puis a continué à s'occuper des problèmes d'Outre-Mer au titre de missions du B.C.E.O.M.

En juin 1975, M. Cavaillé, Secrétaire d'Etat aux Transports, avait chargé M. P. Merlin d'animer un groupe de travail interministériel de réflexion sur les économies d'énergie réalisables dans le domaine des transports.

Ce rapport, qui a été édité par la « Documentation Française » contient un certain nombre d'indications que notre grand confrère « La Vie du Rail » a jugé utile de porter à la connaissance des cheminots français.

Nous pensons, de même, que les lecteurs de notre revue pourraient être intéressés par ce sujet particulièrement d'actualité.

Aussi leur en présentons-nous les points essentiels mis en évidence par M. Dareg dans le numéro 1.621 de « La Vie du Rail ».

Le rapport Merlin

SUR le fond le rapport respecte le postulat selon lequel la libre concurrence reste la base des rapports entre modes de transports et selon lequel aussi la possession d'une automobile par ménage demeure un objectif industriel primordial. En préambule, le rapport rappelle l'incidence non négligeable des activités du transport dans la consommation pétrolière nationale et retient pour l'année de référence 1973, les données suivantes :

— part des transports dans la consommation énergétique nationale : 18 % ;

— part des transports dans la consommation pétrolière nationale : 26 %.

Répartition de la consommation de produits pétroliers par modes de transport (en millions de tonnes de pétrole) :

Voitures particulières et deux roues	13,60	soit	47,50 %
Camions	6,80	soit	23,75 %
Autocars, autobus et administrations	0,70	soit	2,45 %
Navigation intérieure	0,22	soit	0,77 %
Chemins de fer	0,45	soit	1,57 %
Transports aériens	1,66	soit	5,80 %
Soutes maritimes	5,20	soit	18,16 %
	28,63	soit	100 %

A ces chiffres, il convient d'ajouter la quantité d'électricité consommée par la S.N.C.F. et la RATP, soit respectivement 4,70 et 0,77 milliards de kWh correspondant à 1,08 et 0,17 millions de tonnes d'équivalent pétrole, mais pour les productions desquels le pétrole n'a réellement représenté la source primaire d'énergie qu'à concurrence d'un tiers environ.

On sait que la « crise » survenue en 1974 a entraîné une baisse puis un léger relèvement de la consommation de produits pétroliers en 1974 et 1975. Par contre en 1976 et 1977, la reprise a été très nette et l'on a pu constater que les chiffres de 1977 laissent apparaître des résultats supérieurs à ceux de 1973.

Le problème se pose donc de deux manières : comment, d'une part, réduire la consommation de produits pétroliers à l'intérieur de chaque technique de transport ; comment, d'autre part, organiser les transports de façon à réduire la consommation globale du secteur ?

Des mesures d'ordre technique

Automobile : réprimer et informer

Le rapport reprend les résultats des essais effectués par la Chambre syndicale des constructeurs d'automobiles, essais qui ont conclu à la possibilité d'obtenir une économie de carburant de 27 % en moyenne lorsque la vitesse « stabilisée » des véhicules passe de 120 km/h à 90 km/h. La conclusion est donc sans ambiguïté :

« Même en tenant compte des heures « perdues » sur la route, le maintien des limites de vitesse et l'amélioration de leur respect constituent pour la collectivité une opération hautement justifiée, sur le seul plan de la sécurité. Elle a, en outre, des effets bénéfiques et importants pour les économies d'énergie. Il convient donc de tout mettre en œuvre pour assurer un contrôle efficace des vitesses, et la sanction rapide et sévère des infractions ».

Toutefois, le rapport ne préconise pas uniquement l'attitude répressive pour diminuer la boulimie automobile, il recommande vivement aussi que des mesures de formation et d'information soient prises vis-à-vis des automobilistes pour inciter ceux-ci à adopter un style de conduite qui exclut la recherche de la performance et aussi à veiller à un entretien soigneux des véhicules.

Vis-à-vis de l'industrie automobile, le rapport préconise la mise en service de véhicules avec consommation spécifique la plus faible possible en suivant en cela les conclusions du rapport Deutsch, mais surtout le rapport Merlin souhaite l'abandon d'une fiscalité basée sur la cylindrée au profit d'une fiscalité basée sur la consommation effective de carburant et dont le taux serait fortement progressif.

Enfin, tout en recommandant d'accentuer les recherches sur des modes de traction nouveaux, et en particulier dans le domaine de la traction électrique autonome, le rapport se montre très nuancé vis-à-vis du « petit » moteur diesel dont les performances sont nettement réduites par rapport au moteur à essence et estime qu'« un gain équivalent pourrait être obtenu en montant sur les automobiles des moteurs à essence de puissance réduite, solution qui semble préférable sur le plan industriel ».

Quant au véhicule spécialement conçu pour la circulation en milieu urbain, la condamnation est sans appel :

« Si le nouveau véhicule est dérivé de la voiture classique et a sensiblement les mêmes caractéristiques et les mêmes organes, sous un format légèrement réduit, il coûtera presque aussi cher que la voiture classique et consommera en ville six à huit litres d'essence aux 100 km au lieu de dix à quinze. Un tel véhicule économise évidemment du pétrole par rapport à une voiture classique ; mais sa consommation par voyageur × kilomètre, même si elle descendait à 40 grammes par Vkm (correspondant à cinq litres aux 100 km) serait encore très supérieure à celle des transports collectifs les plus courants, voisine de 20 grammes. La généralisation de la deuxième voiture par ménage, pour un véhicule qui coûterait 8.000 à 10.000 F au lieu des 15.000 à 20.000 F de la voiture classique, constituerait pour la nation un coût très élevé, en francs certainement, mais aussi en pétrole de consommation intermédiaire. Enfin, un tel

véhicule, semblable à la voiture classique et simplement un peu plus petit, encombrerait presque autant la chaussée.

« Pour toutes ces raisons, il est apparu au comité directeur de l'étude que le développement d'un tel véhicule risquait fort de comporter plus d'inconvénients que d'avantages ».

Poids lourds : redites du rapport Ageon

Le rapport reprend dans leur quasi-intégralité les conclusions du « rapport Ageon » :

— remplacement des pneus jumelés par des pneus plus larges ;

— lubrification des moyeux à l'huile et non à la graisse ;

— strict respect des pressions de gonflage des pneus ;

— montage de déflecteurs coupe-vent ;

— amélioration de la chaîne cinématique ;

— amélioration du couple au détriment de la puissance ;

— strict respect des limitations de vitesse ;

— amélioration de la formation des conducteurs.

Au total, une économie de 15 à 20 % par rapport aux normes actuelles pourrait être obtenue en suivant ces recommandations.

Chemin de fer : davantage d'électrifications

Le rapport se prononce d'emblée contre l'augmentation de la vitesse des trains de marchandises car « l'essentiel des délais tient aux attentes et aux manœuvres dans les gares de triage » mais il condamne nettement l'idée de la diminution des vitesses des trains de voyageurs car elle « est un élément très important d'attraction sur les usagers et le faible supplément de consommation unitaire est largement compensé par le déplacement d'usagers de la voiture particulière vers le transport ferroviaire ».

La mesure primordiale à long terme préconisée par le rapport, reste l'électrification des voies ferrées, en particulier sur l'axe Paris-Sud-Est. Il apparaît néanmoins qu'un surcroît d'économie pourrait être immédiatement réalisé en accroissant autant que possible la part du trafic de nuit effectué sous caténaires et en envivageant une modulation des tarifs voyageurs afin d'inciter davantage au voyage en dehors des heures et jours de pointe.

Transports maritimes : l'expérience nucléaire

Le problème est de diminuer autant que faire se peut la la consommation des navires se ravitaillant dans les ports français sans porter atteinte à la compétitivité des armateurs nationaux, faute de quoi les comptes extérieurs de la France pourraient se voir fortement déséquilibrés, puisque la quasi-totalité du trafic maritime touchant notre pays est un trafic international.

Deux solutions sont envisagées par le rapport :

— La réduction des vitesses des navires (10 % de réduction de la vitesse engendre 20 % d'économie de consommation de fuel) jusqu'à une valeur limite acceptable.

— La mise en chantier d'un navire gros porteur à propulsion nucléaire à titre expérimental afin d'explorer la voie potentiellement riche d'espoirs du « petit nucléaire » dont les nuisances semblent pour le moment très faibles et qui raviverait au surplus la compétitivité de l'industrie navale française actuellement très éprouvée.

Transports aériens : renouveler les flottes

Après une critique sévère de la concurrence acharnée et génératrice de surconsommation de pétrole que se livrent les compagnies aériennes au plan international, le rapport Merlin préconise trois mesures essentielles :

— améliorer les coefficients de remplissage par une meilleure coordination entre les compagnies ;

— reprendre le dessin des trajectoires des avions, notamment en collaboration avec l'armée de l'Air, afin d'obtenir un raccourcissement des routes aériennes ;

— renouveler au plus vite les flottes des compagnies françaises afin d'en éliminer les appareils gros consommateurs du type Caravelle.

Aménagement du territoire et coordination des transports

Compte tenu de l'objectif que se fixe le rapport en matière d'économies d'énergie, il apparaît opportun de songer à une organisation nouvelle de l'activité des transports basée sur les deux idées suivantes :

— réduire le nombre et la longueur des déplacements par un meilleur aménagement du territoire ;

— organiser autrement les transports et notamment infléchir la répartition entre modes.

Concernant ce dernier point, le rapport considère les fourchettes suivantes, exprimées en grammes-équivalent-pétrole par passager/kilomètre transporté comme représentatives d'une grande partie des déplacements de voyageurs :

Avion subsonique	55 à 120 GEC/PK
Voiture particulière	25 à 40 GEC/PK
Autocar	13 à 20 GEC/PK
Train express ordinaire	13 à 15 GEC/PK

Ces consommations correspondent respectivement à des taux d'occupation moyens et aux performances moyennes de chaque mode. Et M. Merlin de définir comme premiers enseignements que :

— « Les chiffres qui précèdent montrent clairement que les transports collectifs terrestres sont les moyens de déplacement les plus économes en énergie et que, de ce point de vue, il importe donc de les favoriser.

— « Partout où cela apparaîtra possible et raisonnable eu égard au trafic potentiel et aux conditions géographiques, la meilleure solution sera d'offrir aux usagers une alternative séduisante, par des transports en commun rapides, bien organisés et confortables ».

L'urgence d'une politique des transports urbains

Compte tenu des données suivantes, le rapport estime urgent d'adopter au plus vite une politique des déplacements urbains conduisant à un développement des moyens de transport collectifs plus rapides que le développement de la circulation automobile. En effet, les consommations unitaires moyennes, en grammes équivalent-pétrole par voyageur × kilomètre, telles qu'elles résultent des études de la Commission des comptes des transports de la Nation, sont les suivantes :

Voiture : 60 à 70 ; métro : 20 à 30 ; train de banlieue : 18 ; autobus : 16 à 20 ; tramway : 16 ; moto : 25 ; deux roues : 10.

Cette politique nouvelle doit porter ses efforts sur les points suivants :

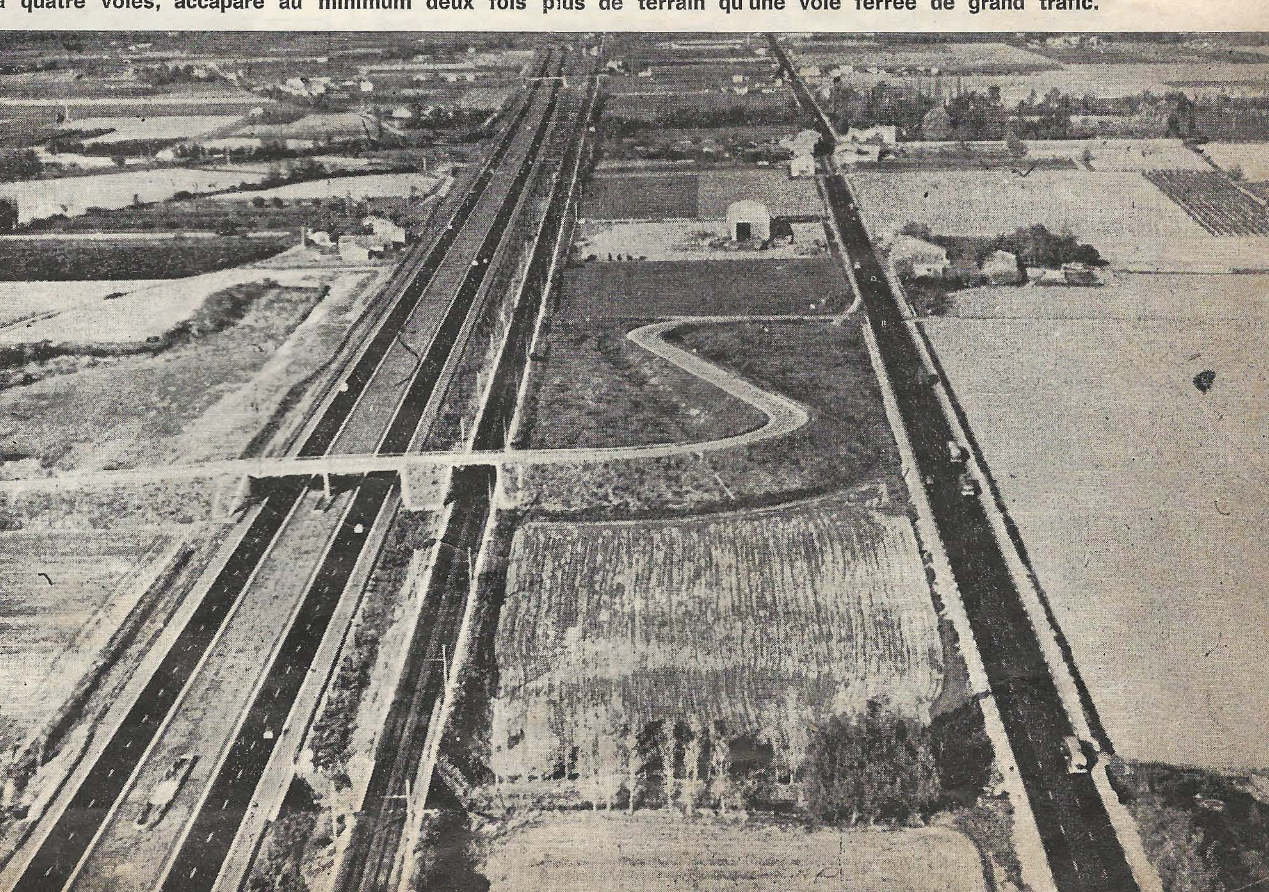
— élaborer une nouvelle conception de l'urbanisme conduisant à disperser les zones industrielles dans le tissu urbain et à favoriser l'implantation des activités tertiaires hors de l'hypercentre ;

— apporter une meilleure attention à l'implantation des équipements de loisirs, des espaces verts urbains et péri-urbains, à l'animation urbaine afin de réduire certains déplacements et, notamment, de freiner l'exode dominical, gros consommateur de pétrole ;

— abolir la réglementation qui impose la construction de places de stationnement lors de la construction d'immeubles neufs et développer au maximum le stationnement payant dans une optique dissuasive ;

— limiter un peu la qualité de service offert par les dépla-

Un cliché édifiant. Dans la vallée du Rhône, parallèles, trois voies de communications importantes : à gauche, l'autoroute A 7 à quatre voies, qui occupe environ une largeur de 35 m de terrain ; la voie ferrée Lyon-Marseille qui occupe 15 m et la route nationale 7 dont l'emprise (avec les bas-côtés) est d'environ 12 m. La photo permet de constater clairement que l'autoroute, même limitée à quatre voies, accapare au minimum deux fois plus de terrain qu'une voie ferrée de grand trafic.



cements en voiture particulière lorsque cela permettra d'augmenter sensiblement la qualité de service des transports collectifs ;

— généraliser les plans de circulation dans les villes de plus de vingt mille habitants et dans celles qui ont une population saisonnière importante ;

— continuer avec prudence l'effort d'adaptation de la voirie périphérique car l'expérience a montré qu'à partir d'un certain degré, ces travaux engendrent une croissance du trafic ;

— développer les couloirs réservés d'autobus, la restructuration des réseaux et la réduction des pertes de temps aux carrefours ;

— appliquer rigoureusement la politique d'installation de lignes nouvelles de tramways et de trolleybus ;

— programmer à long terme la construction de lignes de métro sur les axes les plus denses ;

— réaliser le scénario dit « favorable » du VII[e] plan qui comporte d'ici 1980 une progression de 60 % en province et de 15 % en région parisienne du nombre de déplacements effectués en transports en commun par habitant et par an ;

— permettre aux deux roues de circuler dans de meilleures conditions de sécurité et de vitesse moyenne, notamment par l'étude et l'application d'une nouvelle réglementation favorisant ce mode de déplacement ;

— obtenir un financement par l'Etat des investissements de transports en commun (infrastructures et matériel) au moins égal à celui consenti aux voiries urbaines.

Trafic marchandises : pas de reports autoritaires, mais...

Là encore le rapport rappelle un certain nombre de données chiffrées, qui, bien que moyennes, montrent que les modes de transport qui ont connu ces dernières années le plus grand essor, sont de loin les plus « énergivoraces » !

Les consommations unitaires moyennes en grammes-équivalent-pétrole par tonne-kilomètre sont les suivantes :

— oléoduc - 1 à 6
— fer : 7 à 20
— eau : 7 à 27
— route :
● camions : 25 à 70
● camionnettes : 150 à 300
— air : 300 à 500
— mer : 0,5 à 20.

Se plaçant résolument dans l'optique du libéralisme, le rapport Merlin refuse de préconiser des reports ou des répartitions autoritaires du trafic mais estime en revanche hautement souhaitable de faire en sorte d'offrir aux usagers une meilleure qualité de service dans les modes de transport les plus économes en énergie. Le rapport rappelle, en outre, que dans la détermination des éléments de la concurrence, les facteurs non quantifiables sont extrêmement importants alors que les processus de décision actuels les négligent presque complètement.

« En d'autres termes, il ne s'agit pas seulement d'estimer l'intérêt d'un transport pour la nation d'après son prix de revient comptable, mais de tenir compte aussi de la qualité de la vie, de la pollution de l'air, du bruit, des atteintes aux paysages, des pertes de temps causées à d'autres véhicules empruntant la même voie, de la sécurité. Il se trouve qu'en fait ce sont justement les modes les plus économiques en énergie qui sont, presque toujours, les meilleurs du point de vue de la qualité de la vie, mise à part la commodité du déplacement. Il est donc nécessaire de faire intervenir ces facteurs de nuisance et de qualité de la vie dans les décisions à prendre par les pouvoirs publics nationaux ou locaux quant aux infrastructures de transports et à leur exploitation. Une telle attitude conduirait certainement à un accroissement progressif de la part des transports économes en énergie.

« Pour avoir une idée de l'ordre de grandeur des économies que pourrait apporter une évolution, même lente, de la répartition entre modes, on peut utiliser les chiffres donnés dans le rapport du 21 octobre 1974 du conseil général des Ponts et Chaussées. Pour un milliard de tonnes × km, la différence de consommation entre route et rail y est évaluée à 22.000 tonnes de pétrole environ.

« En supposant qu'il n'y ait aucune évolution radicale, le transport routier de marchandises continuant à progresser, on peut comparer le cas où le volume du transport ferroviaire de marchandises augmenterait de 1973 à 1985, en moyenne de 2 % par an, et dans une autre hypothèse de 4 % par an ; le nombre de tonnes kilométriques effectuées par fer serait, dans le premier cas, de 89 milliards en 1985 et de 112 milliards, dans le second cas.

« On trouve donc une différence de 23 milliards de t × km qui donnerait une économie annuelle de pétrole de l'ordre de 500.000 tonnes, ce qui n'est pas négligeable ».

Toute nouvelle politique doit donc conduire à :

— améliorer la qualité de service des chemins de fer par un raccourcissement des délais d'acheminement, la mise en service d'un maximum d'embranchements particuliers, et le renforcement de l'action commerciale de la S.N.C.F. ;

— informer de façon plus complète les entreprises sur les prix de revient réels des transports routiers pour compte propre qui, en moyenne, sont plus consommateurs d'énergie que ceux effectués pour compte d'autrui ;

— développer au maximum les transports combinés (rail-route et conteneurs) ;

— pratiquer une politique du prix des carburants laissant entendre aux usagers que ce prix restera toujours élevé ; la première action à entreprendre étant d'assurer la stabilité du prix de vente à la consommation en valeur réelle.

« Quant au niveau des prix à adopter, il doit être fixé en fonction de l'importance des économies d'énergie que l'on veut obtenir. Bien entendu, plus le niveau sera élevé, plus importantes seront les économies ».

les calculs de rentabilité en question

« Des raisons institutionnelles — liberté et diversité des entreprises de transports par route et par voie d'eau, monopole d'Etat des transports ferroviaires — ont conduit à adopter pour les calculs de rentabilité des méthodes très différentes, qu'il convient de remettre en cause. Le critère de choix des projets ferroviaires est basé sur le rendement financier pour l'entreprise, alors que pour les investissements routiers c'est le bilan économique pour la Nation. De nombreux et importants projets de travaux ferroviaires, qui seraient très rentables pour la collectivité nationale si l'on calculait le surplus économique total, en tenant compte notamment des temps gagnés par les usagers, ne sont pas réalisés parce qu'ils ne sont pas rentables pour l'entreprise S.N.C.F. Les exemples sont éclatants, et notamment celui des améliorations de la ligne Paris-Clermont-Ferrand, où le taux de rentabilité pour l'entreprise était seulement de 6 %, et celui de rentabilité pour la nation de 30 %, et où seule une décision exceptionnelle a permis d'entreprendre la réalisation.

Au surplus, certains coûts externes, comme le bruit et la pollution, sont très variables selon les modes, et mal évalués dans les décisions de choix des investissements. Enfin, les conséquences de chaque projet sur les économies où les dépenses supplémentaires d'énergie ne sont pas prises en compte.

Les modalités actuelles de choix des investissements en matière de transport ne sont donc pas satisfaisantes. Il est dès lors indispensable de mettre en chantier une harmonisation des calculs économiques de rentabilité des investissements dans les différentes techniques de transports... ».

« Pour aller vers les économies d'énergie, il faut, c'est l'évidence, favoriser les investissements qui ont tendance à procurer des économies. C'est le cas pour les oléoducs, et pour les transports ferroviaires. Il serait sage, en particulier, de méditer sur le fait que pendant plusieurs années le volume des investissements ferroviaires français en francs constants et par unité de trafic a sensiblement baissé, pour devenir inférieur de plus de moitié à celui des autres grands réseaux européens. La situation s'est heureusement améliorée ces dernières années. La politique d'économie d'énergie milite en faveur de la poursuite de l'effort réalisé ».

Un enjeu d'importance

Le rapport le résume sous la forme d'un tableau récapitulatif des actions possibles avec deux hypothèses haute et basse. Le total fait apparaître une économie totale globale de 4,5 millions de tonnes à 10,3 millions de tonnes possibles, soit 15,7 % à 35,9 % de la consommation globale du secteur des transports par rapport aux chiffres de 1973.

On voit donc bien qu'il s'agit d'un enjeu d'importance d'autant que ces actions conduiraient également à l'obtention de « retombées » intéressantes tant sur le plan humain que sur le plan économique :

— sécurité accrue des usagers de la route ;

— baisse de la pollution et des nuisances urbaines.

Quel accueil sera réservé en définitive à ce rapport qui apporte une caution des plus officielles aux idées défendues dans ces colonnes depuis longue date ? Nul ne peut encore le dire et la lecture de la plupart de nos confrères montre bien pour l'heure que ce rapport reste plus ou moins ignoré du grand public.

L'appel au bon sens ne défraie pas l'actualité, on ne peut que le regretter.

Tableau des économies d'énergie ou de pétrole possibles à l'horizon de 1985 en millions de tonnes de pétrole ou équivalent

Enoncé des mesures	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Economies d'énergie et de pétrole		
Formation et information des usagers de la route	0,4	2
Limitation des vitesses des voitures	0,3	0,5
Réduction des vitesses des navires	0,5	1
Action sur le parc automobile	1	2
Action sur le parc des camions	0,3	0,7
Organisation des déplacements urbains	1	1,5
Infléchissement vers les transports ferroviaires ou par autocars des déplacements de personnes (1)	0,4	0,8
Infléchissement vers le fer, la voie d'eau ou les oléoducs des transports de marchandises (2)	0,4	0,8
Adaptation du réseau routier de rase campagne aux besoins du trafic	0,1	0,2
Remplacement du pétrole par une autre source		
Construction d'un navire nucléaire	0	0,5
Electrification de lignes S.N.C.F.	0,1	0,3
Total :	4,5	10,3

(1) Y compris conséquences de la nouvelle voie ferrée Paris-Sud-Est, pour 0,1.
(2) Y compris conséquences pour 0,10 de l'électrification de la rive droite du Rhône.

Pour nous distraire

La cure d'Antoine

Buveur invétéré de rhum, Antoine venait de constater qu'il était sur la pente de l'alcoolisme.

Dans un sursaut de volonté il décide de se guérir, ou du moins de tenter de le faire, grâce à une méthode de désintoxication progressive dont un journal vante l'efficacité.

● **Le premier jour** de la cure il prend dans sa réserve de bouteilles de rhum pleines une bouteille d'un litre de capacité, prélève vingt centimètres cubes de rhum, en utilisant un petit verre dont la contenance est exactement de vingt centimètres cubes, et vide ce petit verre dans l'évier. Il complète ensuite la bouteille avec de l'eau.

Avec le mélange obtenu, il remplit le verre de vingt centimètres cubes, le boit (sans trop faire la grimace) et remplace ces vingt centimètres cubes de mélange par la même quantité d'eau.

● **Le deuxième jour**, avec le mélange résultant de l'opération de la veille, il remplit le verre de vingt centimètres cubes, le boit et refait le plein de la bouteille avec de l'eau.

● **Les jours suivants**, il procède exactement de même. Le petit verre de mélange qu'il boit, jour après jour, est évidemment de moins en moins concentré.

● Selon le journal qui est à l'origine de la cure, le buveur peut se considérer désintoxiqué lorsque la quantité de rhum contenue dans le mélange qu'il boit devient inférieure à 5 %.

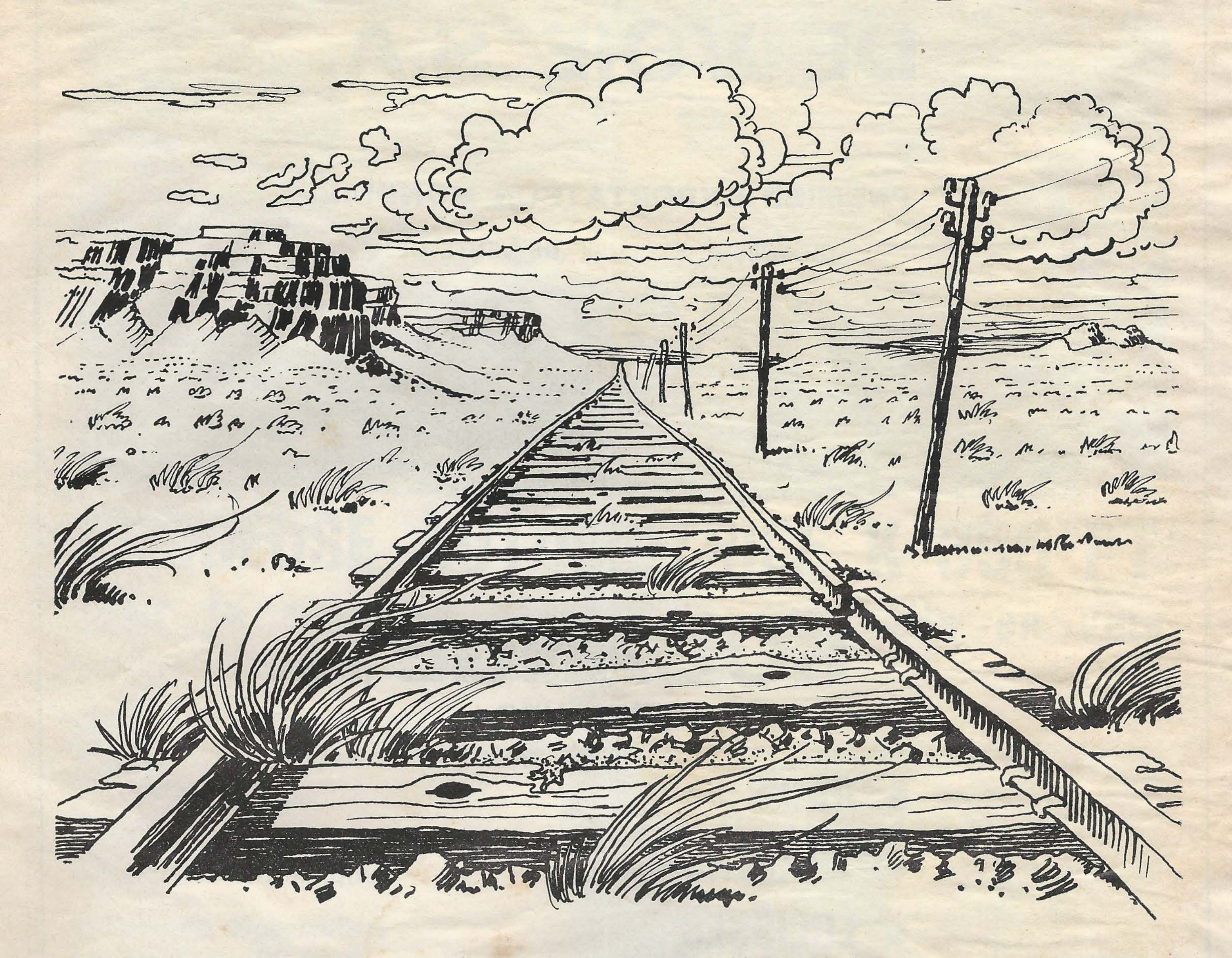
Combien de jours a-t-il fallu à Antoine pour obtenir ce résultat ?



SOLUTION de la grille de mots croisés parue dans le n° 277 (page 43)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	G	E	N	D	A	R	M	E		A
2	E	T	E		V	E	I	N	E	S
3	S	O	C	I	A	L	I	S	T	E
4	T	I	R	E	R	A		E		X
5	A	L	O		I	Y		L	A	U
6	P	E		E	C	A	I	L	L	E
7	O	M	E	L	E	T	T	E	S	
8		E	N	I		E		S	A	S
9	R	N		O	A	S	A		C	U
10	E	T	A	T	S		E	D	E	A

Au bout de ces voies la fortune d'un pays.



De nombreux pays neufs ont compris qu'ils ne connaîtraient pas d'essor réel sans un bon réseau ferroviaire : sur tous les continents et sous tous les régimes, le rail demeure l'outil de base du développement économique.

Il s'agit donc aujourd'hui, dans des pays de plus en plus nombreux, de refondre plus ou moins complètement des réseaux fatigués. Et cela, c'est la vocation même de Francorail-MTE.

Equipements mobiles ou statiques, formation, construction, Francorail-MTE propose aux pays neufs de mettre entre les mains des techniciens nationaux l'outil ferroviaire moderne nécessaire à leur développement.

Poursuivie depuis 10 ans – Turquie, Brésil, Guinée, Cameroun – cette politique de coopération technique vaut aujourd'hui à Francorail-MTE une place de leader mondial dans le domaine ferroviaire.

Cela se sait partout dans le monde. Et cela commence à se savoir en France.

Francorail-MTE, GIE régi par l'ordonnance du 23.9.1967 regroupe Carel-Fouché-Languepin, Creusot-Loire, De Diétrich, Jeumont-Schneider et MTE, 2, rue de Léningrad 75008 Paris.

francorail mte

Francorail MTE exporte ses techniques et son savoir-faire.

WLP

Le Directeur de la Publication : Jean BORDENAVE - 4-78 - Imprimerie MATOT-BRAINE, 9, rue de l'Ecu - 51100 Reims.
Dépôt légal 2e trimestre 1978 - N° 1.306 - Commission paritaire N° 35.051.